Ordenación y conservación de los bosques densos de América tropical

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-36
ISBN 92-5-303147-6

Reservados todos los derechos. No se podrá reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc.), sin autorización previa del titular de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización, especificando la extensión de lo que se desea reproducir y el propósito que con ello se persigue, deberán enviarse al Director de Publicaciones, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

© FAO 1993

PREFACIO

La Dirección de Recursos Forestales del Departamento de Montes de la FAO realiza, desde hace algunos años, la publicación de una serie de estudios sobre la ordenación de los bosques tropicales húmedos, en colaboración con diversas instituciones nacionales. En los primeros estudios se presentaron ejemplos de ordenación de bosques tropicales en la India, Ghana, Honduras, y Trinidad y Tabago (Estudios FAO: Montes Nos. 53 y 55). A estos estudios siguieron síntesis regionales sobre los sistemas de ordenación forestal vigentes en Africa y en Asia, publicados en 1989 (Estudios FAO: Montes Nos. 88 y 89). El presente volumen se inscribe en esta línea, y trata de los sistemas de ordenación aplicados en los bosques tropicales húmedos de los países de América Latina y del Caribe.

Esta región es la que posee la mayor superficie de bosque tropical denso. Como en la mayor parte del mundo tropical, los bosques se destruyen en esta zona a un ritmo rápido. Aunque el macizo forestal amazónico está aún en su mayor parte intacto, a pesar de haberse realizado una importante deforestación en su periferia, el mantenimiento de una superficie forestal suficiente en otras partes tropicales del continente es problemático, cuando no está en peligro.

La ordenación de los bosques tropicales con fines de producción sostenida de madera y/o de otros productos y servicios es una condición *sine qua non,* no solamente de su conservación, sino también de la mejora de la calidad de vida de millones de personas que viven en estos bosques o en su proximidad.

En los países de la cuenca amazónica, donde la densidad humana es escasa, la zonificación de las tierras sobre bases científicas sólidas contribuirá a orientar la colonización agrícola hacia las tierras más ricas, a aprovechar mejor el dominio forestal permanente y reservar cierto número de áreas protegidas. Inicialmente deben considerarse formas de ordenación extensivas más bien que formas intensivas.

Por el contrario, los países de América Central y del Caribe, donde la densidad de población es alta, se enfrentan con problemas de abastecimiento de madera. Las reservas de tierras son limitadas y la erosión de los suelos grave. En este contexto, es indispensable una política de delimitación del terreno forestal permanente, que debe ir acompañada de una ordenación intensiva de los bosques, asociada eventualmente a actividades agro-silvo-pastorales.

Esperamos que este estudio sea útil como referencia para todos los que, dedicándose o no a actividades forestales, se interesen por este tema, y les permita entender mejor y, eventualmente, resolver, los problemas que plantea la ordenación de los bosques de la América tropical.

J.P. Lanly
Director

AGRADECIMIENTOS

La FAO desea agradecer a los autores e instituciones que han realizado los estudios de casos utilizados para la redacción de este manual, a saber:

- "Informe relativo al manejo de bosques tropicales húmedos en México" - de Miguel Caballero Deloya y Carlos Rodríguez Franco (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de México, México).

- "El manejo de bosques húmedos tropicales en América Central" - de Héctor A. Martínez y Ronnie de Camino (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE, Costa Rica).

- "Management of tropical moist forest in Suriname" - de J. Hendrison y W.B.J. Jonkers (Landbouw Hogeschool Wageningen, Países Bajos).

- "Rapport national sur l'aménagement des forêts naturelles tropicales humides en Amérique Latine" - de la Office National des Forêts - ONF y el Centre Technique Forestier Tropical - CTFT, Guyana Francesa.

La FAO agradece asimismo al Centro Técnico Forestal Tropical de Francia, al que ha encargado la síntesis y redacción final de este estudio y, en particular, a los señores H.F. Maître, D. Laurent, A. Coic, C. Fargeot y V. Favrichon.

INDICE

		Página
I.	INTRODUCCION	1
	1. Estudios anteriores	1
	2. Presentación	1
	3. La ordenación y la conservación	3
II.	EXTENSION Y CLASIFICACION DE LOS BOSQUES DENSOS EN AMERICA TROPICAL	5
	1. Formaciones arbóreas tropicales de México y de América Central	5
	2. Los bosques insulares del Caribe	10
	3. El Macizo de las Guyanas	13
	4. El macizo amazónico	16
III.	POLITICA, LEGISLACION Y ADMINISTRACION FORESTALES	27
	1. Países del Istmo	27
	2. Países del Archipiélago del Caribe	30
	3. Países del Macizo de las Guyanas	31
	4. Países amazónicos	35
	5. Recapitulación	43
IV.	ESTADO DE LOS RECURSOS: INVENTARIO Y DEFORESTACION	46
	1. Los países del Istmo	47
	2. México	51
	3. Belice	52
	4. El Caribe	53
	5. El Macizo de las Guyanas	55
	6. Países amazónicos	57
	7. Balance general	60
V.	LOS FACTORES ECONOMICOS Y LA TRANSFORMACION DE LA MADERA	61
	1. Presentación general	61
	2. Países del Istmo y del Caribe	64
	3. Países del Macizo de las Guyanas	70
	4. Países amazónicos y andinos	75

Página

VI. INVESTIGACION 82

1. Países del Istmo y del Caribe 82
2. Países del Macizo de las Guyanas 85
3. Países amazónicos y andinos 88
4. Balance global de la investigación 94

VII. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE ORDENACION 96

1. Presentación general 96
2. Países del Istmo y del Archipiélago del Caribe 98
3. Países del Macizo de las Guyanas 105
4. Países amazónicos y andinos 108

VIII. ESTUDIOS DE CASOS 114

1. Estudio de caso N° 1 114
2. Estudio de caso N° 2 120
3. Estudio de caso N° 3 125
4. Estudio de caso N° 4 132
5. Estudio de caso N° 5 136
6. Estudio de caso N° 6 138

IX. BALANCE GENERAL - CONCLUSIONES 141

BIBLIOGRAFIA 146

I. INTRODUCCION

1. Estudios anteriores: Con el propósito de concebir y preparar planes de ordenación y conservación de bosques tropicales, el Departamento de Montes de la FAO ha encargado diversos estudios sobre ordenación de masas arbóreas de bosque denso húmedo, siendo los principales y más recientes los siguientes:

"Review of Forest Management Systems of Tropical Asia" (ESTUDIOS FAO: MONTES N° 89) basada en estudios de casos realizados en la India, Malasia y Filipinas, para el objetivo de producción de madera de construcción, y, "L'aménagement des forêts tropicales humides en Afrique" (publicado en francés e inglés en ESTUDIOS FAO: MONTES N° 88) que se refiere esencialmente a los bosques tropicales húmedos de llanura.

2. Presentación: El presente estudio trata principalmente de los bosques densos húmedos de baja altitud de América Central y la Amazonia, y examina la situación forestal que caracteriza la mayor parte de los países tropicales de América Latina y que prevalece en la definición y aplicación de los Planes de Ordenación Forestal.

Este estudio se ha realizado resumiendo los documentos disponibles y recopilados por el Departamento de Montes de la FAO, tanto en forma de informes nacionales preparados expresamente para este estudio (casos de América Central, Suriname y la Guyana francesa) como de informes de proyectos o de balances consolidados, realizados por diferentes expertos y participantes (casos de Brasil, México, Venezuela...).

Para facilitar la lectura de los diversos capítulos, ha parecido conveniente proceder a una agrupación de los países por bloques o subregiones:

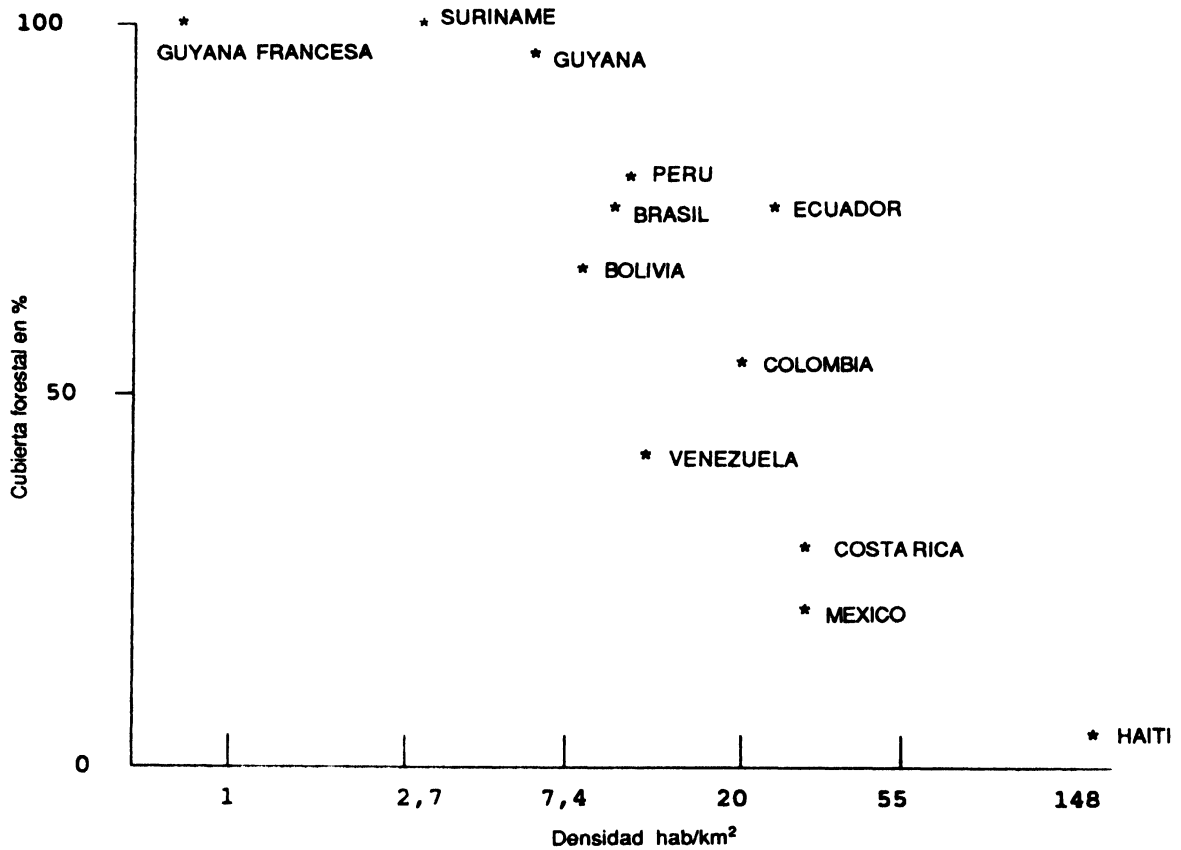
- En primer lugar, México, los países del Istmo de América Central y Belice, que constituyen un conjunto relativamente homogéneo, en el que la presentación de las formaciones forestales naturales es especialmente detallada en el párrafo referente a México;

- En segundo lugar, el archipiélago del Caribe, del que en muchos aspectos se carece de datos;

- A continuación, la agrupación de Suriname, Guyana y Guyana francesa (incluida la Guayana venezolana) que, por el tamaño y por su pertenencia a la Meseta de las Guayanas, están en cierto modo separados del macizo forestal amazónico; y

- Por último, todos los países de América del Sur en que una parte del territorio está cubierta por el bosque amazónico, como es el caso de Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. La presentación de las formaciones forestales aparece principalmente en el párrafo referente al Brasil.

Esta agrupación se justifica, por lo demás, por la relación entre cobertura forestal y deforestación, como consecuencia directa de la densidad de población por km^2. El esquema que aparece a continuación (tomado de "Deforestation or development in the third world?" Matti Palo y Jyrki Salmi 1987. The Finnish Forest Research Institute), que establece la correlación entre la cobertura forestal y la densidad de población en América Latina en 1980 es muy elocuente:



Los países de la Meseta de las Guyanas están agrupados en el sector de densidad de población escasa y tasa de cobertura forestal alta; Costa Rica (Istmo) y México se sitúan en el sector opuesto: alta densidad de población y escasa tasa de cobertura. La mayor parte de los países amazónicos están en una situación intermedia.

(Obsérvese la precaria situación de Haití)

Nota: para no perder el hilo conductor (y objeto principal) del estudio, que es el bosque natural, su conservación y aprovechamiento, se ha decidido no abordar o no extenderse sobre el tema de las plantaciones leñosas artificiales (y sobre su silvicultura), que son numerosas y que habrían ocupado un espacio excesivo en el texto, a pesar de no constituir, en último término, más que una alternativa técnica cuando el mantenimiento del ecosistema forestal natural ya no es posible.

3. La ordenación y la conservación: Uno de los mejores medios de proteger un bosque es, indudablemente, trabajar en él, pero es sobre todo aplicando medidas de ordenación continuas y permanentes como se alcanzan los principales frutos de conservación, y con mayor motivo si, además, estas medidas pueden dar lugar a beneficios económicos, ecológicos, sociales y científicos.

Las definiciones de ordenación forestal se presentan detalladamente en la introducción de los ESTUDIOS FAO: MONTES N° 88 sobre Africa que se ha citado más arriba. Parece suficiente, por lo tanto, recoger algunas citas:

"Ordenación de un bosque es decidir qué es lo que se quiere hacer, tener en cuenta qué es lo que se puede hacer, y deducir de todo ello qué es lo que se debe hacer".

"Ordenación es asignar y distribuir recursos limitados para conseguir objetivos bien definidos".

Estas dos definiciones subrayan la necesidad de alcanzar un compromiso entre lo que es deseable y lo que es posible hacer; ello requiere que los objetivos estén claramente definidos y que sean realistas; presupone también que puedan ser modificados en función de las exigencias de orden biológico, económico o político, y determina, finalmente, que debe hacerse el mejor uso posible de la totalidad de los recursos disponibles.

En la concepción "clásica" de la ordenación forestal se hacía hincapié en la idea de bosque como ecosistema que había que describir (características geográficas, climáticas, florísticas, edafológicas... ecológicas), conocer (posibilidades, evolución, crecimiento...) y situar en un contexto (régimen de propiedad, productos, demandas, mercados...), pero pocas veces se tenían en cuenta los datos sociales: a excepción de los recursos humanos necesarios para la ejecución de los trabajos, el papel socioeconómico y, sobre todo, el impacto "de" y "sobre" las poblaciones circundantes, eran poco analizados, o lo eran de una forma demasiado sucinta.

Una vez conseguida la información que se ha indicado, el plan de ordenación prescribía la silvicultura, la duración de las rotaciones, la intensidad y el calendario de las cortas, la producción prevista... para después establecer las formas de control de la aplicación de la ordenación y las de su revisión a lo largo del tiempo.

Este método riguroso y tradicional, que pone énfasis en la producción sostenida, no se aplica prácticamente en los trópicos, especialmente de América, ya que se enfrenta con dos situaciones de hecho que modifican sus orientaciones y su concepción:

- el fuerte crecimiento demográfico en la mayor parte de los países de la zona, y la consecuente presión sobre las tierras y deforestación;

- el aumento siempre creciente, en estos mismos países, de la demanda de productos (principalmente leñosos) producidos por el bosque.

En consecuencia, las condiciones de elaboración de los Planes de Ordenación "modernos" deben necesariamente estar sometidas al requisito de satisfacer las necesidades de tierras y de productos forestales de las poblaciones; por otra parte, el conocimiento del ecosistema forestal, de su evolución, de sus posibilidades y de sus alternativas de aprovechamiento será estéril si no va acompañado de un análisis detallado de los aspectos agrícolas, políticos y sociales relacionados con el proyecto.

Por lo tanto, y citando de nuevo ESTUDIOS FAO: MONTES Nº 88, la concepción de una ordenación para el aprovechamiento de los macizos forestales tropicales debe, como mínimo, integrar cuatro niveles de información:

1) Factores físicos, biológicos y ecológicos;

2) Factores sociales, incluidos los aspectos políticos y culturales, así como las necesidades locales y nacionales que se requiere satisfacer;

3) Factores económicos, en particular las exigencias de orden financiero y presupuestario, de tasas de rentabilidad, costes y precios, comercio y mercado;

4) Factores tecnológicos y sus probables modificaciones en los ámbitos de la silvicultura, la explotación y la transformación de la madera.

II. EXTENSION Y CLASIFICACION DE LOS BOSQUES DENSOS EN AMERICA TROPICAL

La América tropical continental e insular tiene aproximadamente 678 millones de ha de bosque denso húmedo, de los que más de la mitad se encuentran en la cuenca del Amazonas (véase mapa de Formaciones Leñosas Tropicales en la página siguiente).

Adicionalmente, existen otros 108 millones de ha de bosque llamado secundario (CATIE, 1991).

1. FORMACIONES ARBOREAS TROPICALES DE MEXICO Y DE AMERICA CENTRAL

México tiene 38,9 millones de hectáreas de bosques, que representan el 19,4 % de la superficie del país, de los que 11,4 millones constituyen formaciones arbóreas tropicales. Estas se dividen en dos grandes grupos: los bosques llamados "altos", con 2,1 millones de hectáreas, y los llamados "bajos", con 9,3 millones de hectáreas.

Aparte de las poblaciones de pinos, los bosques de frondosas tropicales de México están muy diversificados, como consecuencia de las estaciones en que se encuentran, cuyos factores característicos son, en el orden climático, la pluviosidad, su repartición a lo largo del año y el número de meses secos y, en el orden edáfico y topográfico, la naturaleza del suelo, la altitud, la pendiente, etc.

En función de estas características de la estación, se distinguen tres grandes tipos de bosques altos en los que concurren las condiciones climáticas y edáficas favorables a la dinámica de los ecosistemas forestales:

. El bosque perennifolio (perennifolia) de hojas persistentes, bajo precipitaciones anuales superiores a los 2 000 mm, con una pequeña estación seca, o bien con una pluviosidad ininterrumpida a lo largo del año, comprendida entre 1 600 y 1 700 mm.

Este tipo se sitúa en las zonas de escasa altitud, sobre suelos bien drenados: volcánicos, sedimentarios o de otros tipos. Se trata del tipo de bosques más exuberantes, bien estructurados en pisos de vegetación y que presentan árboles de todas las categorías y tamaños.

Los árboles sobresalientes del piso dominante pueden sobrepasar los 60 m de altura y alcanzar 60 cm de diámetro por encima de las aletas. Como en el bosque amazónico de tierra firme, la mayor parte de los fustes son rectos y desprovistos de ramas bajas.

FORMACIONES LEÑOSAS TROPICALES

Fuente: Mapa de la vegetación de América tropical 1980 - Unesco ICIV

Este bosque resulta, por lo demás, muy rico en especies de valor comercial, siendo las más conocidas:

- *Swietenia macrophylla* y *Cedrela odorata*	Meliáceas
- *Ceiba pentandra*	Bombacáceas
- *Guatteria anomala*	Annonáceas
- *Manilkara zapotilla*	Sapotáceas
- *Simarouba glauca*	Simarubáceas
- *Vochysia hondurensis*	Vochysiáceas
- *Dialium guianensis*	Leguminosas
- *Terminalia amazonia*	Combretáceas

Es un bosque casi exclusivamente atlántico (a excepción de un jirón en la vertiente del Pacífico).

. El bosque subperennifolio ("semi-evergreen" o "subperennifolia") en el que determinadas especies (de 25 a 50 %) pierden o reducen sensiblemente su follaje durante los tres meses que dura la estación seca.

Se encuentra sobre terrenos en pendiente y sobre suelos bastante pobres, calcáreos o metamórficos, bajo precipitaciones anuales comprendidas entre 1 100 y 1 300 mm.

Este bosque, bastante menos rico que el anterior en especies de valor, presenta una altura de la masa arbórea variable y modesta: de 25 a 35 m. Las especies características son:

- *Brosimum alicastrum*	Moráceas
- *Astronium graveolens*	Anacardiáceas
- *Guarea turcheimii*	Meliáceas
- *Manilkara zapotilla*	Sapotáceas
- *Bursera simarouba*	Simarubáceas
- *Platymiscium yucatanum*	Leguminosas
- *Pseudobombax ellipticum*	Bombacáceas

Este tipo de bosque es, indiscutiblemente, el que mayor extensión presenta entre las formaciones tropicales de México, y se encuentra íntegramente en la vertiente atlántica.

- El bosque subcaducifolio (subcaducifolia), en el que de un 50 a un 75 % de las especies dominantes pierden totalmente su follaje durante la larga estación de más de cinco meses ecológicamente "secos". Las lluvias anuales varían entre 1 000 y 1 200 mm. A pesar de que la densidad de la masa arbórea es inferior a la de los dos tipos precedentes de bosques, la altura dominante sigue siendo importante: de 25 a 30 m.

Se trata de una formación muy característica, cuya distribución geográfica afecta principalmente la franja del Pacífico, y que contiene especies de gran valor comercial:

- *Cedrela odorata* y *Swietenia humilis*	Meliáceas
- *Enterolobium cyclocarpum*	Leguminosas
- *Bernoullia flammea*	Bombacáceas
- *Pseudobombax ellipticum*	Bombacáceas
- *Maclura tinctoria*	Moráceas
- *Spondias monbin*	Anacardiáceas
- *Piscidia communis*	Leguminosas
- *Vitex gaumeri*	Verbenáceas
- *Cordia alliodora*	Borragináceas

Por otra parte, al acentuarse las características (a priori desfavorables) de la estación, se distinguen otros cuatro tipos de bosques bajos, que constituyen variantes estructurales y florísticas de los tres anteriores. Estos son:

. El bosque perennifolio "bajo" de montaña. Comprendido entre los 1 000 y 2 500 m de altitud, constituye un ecosistema forestal ombrófilo, con 1 500 mm de precipitación anual, consecuentemente, por la abundancia de musgos, helechos y líquenes (en el suelo y sobre los árboles). Los suelos son superficiales, con una escasa descomposición de los residuos vegetales; los árboles son, en su mayor parte, pequeños y malformados. Este bosque, que contiene especies muy particulares como, por ejemplo, *Podocarpus reichei*, carece de interés comercial, pero desempeña un papel medioambiental esencial (defensa contra la erosión, protección de cuencas hidrográficas de recepción, etc.).

. Las dos formaciones subcaducifolias "bajas", íntimamente dependientes del factor edáfico:

- Las formaciones de sabana o de transición bosque/sabana de densidad y diversidad florística escasas, cuyas poblaciones apenas sobrepasan los 5 m de altura;

- Las formaciones pantanosas (inundadas de forma permanente o periódica) cuyas tres especies características, que constituyen la mayor parte de las masas, son *Metopium brownei* (Anacardiácea), *Cameraria latifolia* (Apocynácea) y, sobre todo, *Haematoxylon campechianum*, leguminosa muy apreciada antiguamente para obtener tintes. Esta formación sobre suelos saturados de agua está muy extendida en Yucatán.

. El bosque bajo caducifolio cuya distribución geográfica es muy compleja: en general, se asienta en las laderas de valles encajonados, sobre suelos pedregosos, arenosos,... y pobres. Sólo dispone de 800 mm de precipitación anual, y sufre una estación seca de 7 a 8 meses, durante la que las especies pierden totalmente sus hojas (de 5 a 7 meses). Los árboles no sobrepasan los 10 m de altura, malformados y con ramificación desde la base. Las especies más frecuentes son *Bursera simarouba* (Burserácea) y *Guiacum sanctum* (Zygophyllácea).

Distribución geográfica en América Central

Estas formaciones se extienden más allá de las fronteras del país, y se encuentran a todo lo largo del Istmo centroamericano. Su distribución en esta zona es muy variable, pero se aprecia una repartición muy clara de los bosques densos húmedos perennifolios en el lado atlántico y de los bosques subcaducifolios y caducifolios en el lado del Pacífico, separados éstos últimos por las cadenas montañosas centrales, en las que se encuentran formaciones ombrófilas, masas de pinos hasta Nicaragua o de encinas (*Quercus* spp.) hasta Costa Rica.

En Panamá y Costa Rica aparecen, sin embargo, las formaciones particulares de Catival y de Guandal/Sajal, idénticas a las de Colombia (que se presentan más adelante).

A título estrictamente indicativo, las superficies forestales estimadas en 1980 fueron las siguientes (en millones de hectáreas):

	Bosque de frondosas	Bosque de coníferas	Total
Costa Rica	1,64	-	1,64
El Salvador	0,10	0,04	0,14
Guatemala	3,78	0,66	4,44
Honduras	1,86	1,94	3,80
Nicaragua	4,17	0,33	4,50
Panamá	4,16	-	4,16
TOTAL	15,71	2,97	18,68

Actualmente, las superficies correspondientes son, sin duda alguna, muy inferiores; lamentablemente, las informaciones recientes a este respecto son puntuales e imprecisas, como consecuencia de la falta de inventarios forestales nacionales actualizados.

Por lo que se refiere a BELICE, se trata de un país poco poblado (8 habitantes/km^2 de media) y casi exclusivamente recubierto de bosques (90 %), es decir, algo menos de dos millones de hectáreas. Tres tipos de formaciones se reparten el territorio:

- por un lado, el bosque húmedo de frondosas, localizado en las llanuras de la mitad noroeste del país, intensamente explotado para la exportación de trozas, de donde se obtiene en gran cantidad la caoba (1 600 000 ha);

- por otro lado, los pinares naturales, localizados en las montañas de la mitad suroeste y amenazados por repetidos incendios (en las zonas en que las precipitaciones oscilan entre 2 000 y 3 000 mm al año) y que, junto con los bosques abiertos, representan menos de cien mil hectáreas;

- por último, los manglares y zonas pantanosas: 240 000 ha.

2. LOS BOSQUES INSULARES DEL CARIBE

Los conocimientos existentes en cuanto a la extensión y clasificación de las formaciones arbóreas (e incluso de las plantaciones y las propias actividades forestales) del rosario de islas de las Grandes y las Pequeñas Antillas, que constituyen el Archipiélago del Caribe, son muy dispares.

No puede considerarse, por lo tanto, una presentación exhaustiva, y en lo que sigue se consignan los principales datos de que se dispone, advirtiendo que pueden encontrarse situaciones de todo tipo, sobre todo en lo que se refiere a la extensión relativa de los macizos forestales y a su utilización.

En efecto, la tasa de cobertura arbórea puede ser extremadamente escasa y preocupante (como en el caso de Haití) o relativamente elevada y acompañada, además, de un aprovechamiento y/o protección muy desarrollados (como en el caso de Trinidad); esta diversidad de situaciones se explica, principalmente, por la historia, por la densidad de población y por el nivel de vida.

PUERTO RICO

La superficie de bosques climácicos se estima en solamente 3 400 ha. El resto de la superficie de la isla ha sufrido, en mayor o menor medida, la intervención del hombre, especialmente en forma de deforestación.

La superficie forestal total es de 279 000 ha, lo que supone una tasa de cobertura del 31 %, y los bosques productivos cubren 130 000 ha, cuya clasificación de 1973 utiliza el "life zone system" de Holdridge. Se trata de bosques de tipo "subtropical":

- El manglar y el bosque pantanoso, más o menos alto según las precipitaciones;

- El bosque subtropical seco, bajo precipitaciones de 600 a 1 100 mm. Las especies son caducifolias, con hojas suculentas o coriáceas. La altura dominante es de unos 15 m y el crecimiento escaso, dando lugar a maderas generalmente duras. Las copas son grandes y aplanadas, con un follaje escaso. Este tipo de bosque crece, generalmente, sobre terrenos calizos.

- El bosque subtropical semihúmedo, en el que las precipitaciones oscilan entre 1 100 y 2 200 mm. Los árboles tienen las copas redondeadas, con una altura total superior a los 20 m. Muchas de las especies son caducifolias, encontrándose numerosas epifitas. Las masas han sido frecuentemente transformadas en pastizales.

- El bosque subtropical húmedo, en el que la precipitación oscila entre 2 000 y 4 000 mm. La cubierta, situada aproximadamente a unos 20 m de altura, es muy espesa. Las epifitas y las orquídeas son muy abundantes.

- El bosque tropical muy húmedo, con precipitaciones superiores a 3 800 mm y el suelo permanentemente saturado de agua. La originalidad de su composición florística reside en la aparición de las palmeras.

- Los bosques de montaña: últimos relictos de bosques climácicos (3 400 ha).

- Las plantaciones cubren una superficie de 11 200 ha en bosques públicos y de 27 000 en bosques de propiedad privada. Las principales especies son los pinos, los eucaliptos, la teca y las caobas.

- Por último, los manglares y los bosques pantanosos (alrededor de 6 000 ha).

CUBA

En esta isla, la mayor del Caribe, los bosques naturales se agrupan en los tres macizos montañosos: la Cordillera de los Órganos y la Sierra del Rosario, al oeste, Sierra Trinidad, en el centro, y Sierra Maestra, al este.

Las cifras disponibles son aproximadas: la extensión de los manglares en 1975 era de alrededor de 400 000 ha y, sin contar las zonas forestales muy degradadas, las formaciones en las zonas de montaña se aproximaban a las 800 000 ha.

Considerando que la suma de las masas de pinos y las plantaciones puede representar otras 200 000 ha, la tasa de cobertura forestal sería del 10 al 12 %.

Los tipos de bosque denso de tierra firme varían en función de la pluviosidad y de la naturaleza del suelo (con presencia de *Swietenia mahogany*, de *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*... entre las especies preciosas).

Las masas de pino son de diversas especies: *Pinus tropicalis, P. cubensis, P. caribaea*, y *P. occidentalis*.

HAITI Y REPUBLICA DOMINICANA

Los bosques de frondosas están confinados a las tierras altas en Haití, y pueden clasificarse como bosques húmedos subtropicales "reliquias"; la tasa de cobertura forestal es alarmante: ¡alrededor del 1 %!

La situación es menos grave en la República Dominicana, con una tasa de cobertura forestal estimada en un 12 por ciento en 1985.

Las masas forestales, que no cubren más que los suelos pobres, son florísticamente similares a las de Cuba (clima subtropical), con presencia de los géneros Swietenia, Cedrela, Simarouba... y algunos pinos en mezcla con las frondosas (*Pinus occidentalis*).

JAMAICA

En comparación con los países anteriores, las formaciones vegetales de Jamaica son netamente tropicales, pero el contexto forestal es similar: 5 % de cobertura forestal en 1985 (siendo de mencionar un esfuerzo de repoblación, como en Cuba).

MARTINICA, GUADALUPE Y DOMINICA

A pesar de una fuerte densidad de población, los bosques del Estado ordenados y/o protegidos cubren 12 000 ha en Martinica (de las que 1 500 ha son de plantaciones y 2 000 ha de manglares); lo que representa el 11 % de la superficie de la isla, sin contar 25 000 ha de tierras forestales privadas.

Guadalupe tiene 30 000 ha de bosques del Estado (de las cuales 5 000 ha son de manglares y 4 000 ha de plantaciones) concentradas en la península de Basseterre (17 % de la superficie de la isla).

Por último, Dominica es una isla de escasa densidad de población y excepcionalmente bien arbolada.

Nota: en las islas de las Pequeñas Antillas se ha detectado un fuerte endemismo específico.

TRINIDAD Y TABAGO

El bosque de Tabago y, sobre todo, el de Trinidad, es en todos sus aspectos (estructura, flora...) similar al del Macizo de las Guyanas y, más concretamente, a la parte venezolana de este macizo. Esto se refiere esencialmente al bosque denso húmedo perennifolio, caracterizado por dos especies: *Carapa guianensis* y *Eschweilera subglandulosa*. Este bosque supone una parte importante de la cobertura vegetal: 115 000 ha según el inventario terminado en 1980.

El bosque subcaducifolio (14 000 ha) se caracteriza por especies tales como *Peltogyne porphyrocardia, Tabebuia serratifolia*... Por lo que se refiere a los bosques secos caducifolios o perennifolios, sólo son marginales (4 500 ha). El bosque ombrófilo de montaña representa más de 22 000 ha.

Considerando, por otra parte, los bosques pantanosos y los manglares, así como las plantaciones forestales (16 500 ha en 1980), las superficies arboladas de Trinidad y Tabago alcanzarían las 200 000 ha, equivalentes a una tasa de cobertura del 39 %.

Nota: Es preciso indicar que Trinidad y Tabago constituyen un caso excepcional en el contexto forestal tropical de América, con una profesionalidad y unas actividades muy notables (Synnot T. 1988) que serán expuestas más adelante.

3. EL MACIZO DE LAS GUYANAS

Este Macizo de las Guyanas puede considerarse fitogeográficamente escindido del de la Cuenca del Amazonas por diversas razones: constituye un conjunto climático, geológico/edafológico (Meseta de las Guyanas) y, sobre todo, florístico, bastante homogéneo; recubre una amplia franja costera del continente suramericano que va desde la Guayana venezolana (incluida Trinidad) hasta el Estado de Amapa en el Brasil, englobando Guyana, Suriname y la Guyana francesa.

A pesar del impacto reciente del hombre sobre los bosques (Venezuela, Guyana), este conjunto está aún relativamente poco poblado e indemne.

VENEZUELA

Existe un documento cartográfico muy completo de los diferentes tipos de vegetación de este país: se trata del "Mapa de vegetación actual de Venezuela" publicado en 1983. Este documento resulta de la intersección de nueve niveles de información (tipo de formación, persistencia del follaje, altitud, densidad y altura de las masas, morfoedafología, impacto humano, agricultura e hidrología) y da lugar a una tipología muy detallada del paisaje bioclimático.

La extensión global de las formaciones vegetales (arbóreas y/o arbustivas, muy variadas) sobrepasa la mitad del territorio nacional pero, por lo que se refiere a los bosques densos húmedos propiamente dichos, éstos representan del orden de 30 millones de ha concentradas (90 %) en el este del país, a uno y otro lado del Orinoco, en la región de la Guayana venezolana. Como su nombre indica, este gran macizo forestal del este se relaciona florística y estructuralmente con las formaciones de la meseta de las Guayanas, con géneros característicos: *Peltogyne, Hymenea* o *Eperua*... constituyendo bosques muy heterogéneos que presentan, por término medio, sesenta especies diferentes por hectárea, con 600 pies de más de 10 cm de diámetro y con 20 a 35 m^2 de área basimétrica.

La composición de los bosques se describe a la perfección en el documento "Especies forestales autóctonas de los bosques naturales de Venezuela", publicado por J.P. Veillon en 1986.

Según Blasco B. (1991), Venezuela es uno de los ocho principales países poseedores de manglares, cuatro de los cuales son americanos:

- Brasil 2,5 millones de hectáreas (aproximativo)
- Venezuela 0,6 millones de hectáreas
- Panamá 0,2 millones de hectáreas
- Colombia 0,3 millones e hectáreas

SURINAME

La vegetación forestal cubre el 92 % de la superficie total del país, pudiendo distinguirse seis clases de bosques primarios:

- manglares (115 000 ha),
- el bosque inundado de agua dulce (725 000 ha),
- el bosque pantanoso inundado periódicamente (505 000 ha),
- el bosque seco (150 000 ha),
- el bosque húmedo de tierra firme (13 362 000 ha).

Los bosques secundarios, juntos con otras formaciones vegetales, cubren 170 000 ha.

- Los manglares desempeñan una función de protección de la costa contra la erosión. Están constituidos, esencialmente, por especies de los géneros *Rhizophora* y *Avicennia* y, aunque podrían producir leña de buena calidad, están muy poco explotados.

- El bosque inundado de agua dulce es muy común en la llanura costera. Uno de sus tres subtipos, caracterizado por la abundancia de *Virola surinamensis*, de *Symphonia globulifera*, de *Pterocarpus officinalis* y de *Euterpe oleracea* (una palmera), tiene importancia comercial. Este bosque tiene una altura de más de 40 m y crece sobre suelos de turberas que pueden desecarse en superficie periódicamente.

- El bosque pantanoso presenta una composición florística muy diversificada, con muchas especies en común tanto con el bosque inundado como con el bosque húmedo de tierra firme. Su explotación adquiere importancia local cuando aparecen como especies dominantes *Mora excelsa*, en el oeste, o *Hura crepitans*, en la llanura costera. Las otras especies de interés son *Carapa spp.* y *Tabebuia serratifolia*. Estas especies pueden alcanzar 45 m de altura.

- El bosque seco se encuentra instalado sobre las arenas blancas y los suelos demasiado filtrantes. Aparecen dos facies, según la altura del estrato arbóreo:

. el bosque bajo, pobre en especies y con una altura inferior a 15 m, y
. el bosque alto, mucho más diversificado y más alto (30 m). La especie que lo caracteriza es *Eperua falcata*, pero contiene numerosas especies en común con el bosque húmedo de tierra firme. Puede considerarse su explotación cuando los volúmenes comerciales son suficientes.

- El bosque húmedo de tierra firme cubre más del 80 % del país. Como en la Guyana francesa, De Granville (1987) distingue dos subtipos según la altitud, con una separación alrededor de los 400-600 m. Los suelos son, generalmente, muy pobres y bien drenados. Estos bosques son ricos desde el punto de vista botánico, pero mucho menos variados que los otros bosques perennifolios del mundo. Se han identificado aproximadamente 500 especies, encontrándose por término medio de

100 a 150 especies por hectárea. Unas 70 especies tienen interés comercial actual o potencial, en especial:

- *Goupia glabra*
- *Dicorynia guianensis*
- *Vouacapoua americana*
- *Ocotea rubra*
- *Virola melinonii.*

La estructura del bosque es variable, y la altura de la cubierta oscila entre 28 y 45 m.

GUYANA FRANCESA

Como en el caso de Suriname, se diferencian las siguientes formaciones vegetales, progresando desde la costa hacia el interior:

- Una franja costera de manglares, con *Avicennia* al borde del mar y *Rhizophora spp.* en los estuarios;

- Una banda de sabana herbácea de origen probablemente antrópico, en parte, en cuyo entorno se desarrollan las actividades humanas;

- El macizo forestal de las Guyanas, formando parte del bosque denso ombrófilo ecuatorial perennifolio, que cubre más de 8 000 000 ha (90 % del territorio) y que se subdivide en diversas facies:

. El bosque pantanoso de baja altitud, localizado a lo largo de los cursos de agua sobre los terrenos periódicamente inundados. Las especies características son *Virola surinamensis, Symphonia globulifera* y *Carapa procera.*

. El bosque de tierra firme de baja altitud (menos de 500 m). De hecho, es el componente esencial del macizo forestal de las Guyanas. Se caracteriza por una gran riqueza botánica, la dispersión de los individuos de la misma especie y la altura relativamente escasa de los árboles, sobre todo en comparación con la de los bosques africanos. Las familias botánicas más frecuentes son las leguminosas, las Lecythidáceas, las Vochysiáceas y las Sapotáceas.

. El bosque de altitud media (más de 500 m), principalmente localizado a lo largo de la cadena ININI-CAMOPI. La composición florística evidencia una cierta pobreza en especies arborescentes y una relativa abundancia de especies laticíferas, especialmente entre las Sapotáceas. De forma localizada, se encuentran helechos arborescentes como *Cyathea imrayana*, que pueden alcanzar varios metros de altura.

4. EL MACIZO AMAZONICO

En este capítulo se presentan, además del inmenso macizo amazónico, los bosques litorales del Pacífico, así como el bosque atlántico brasileño.

La cuenca del Amazonas cubre 750 millones de hectáreas, de las que 350 millones se encuentran en Brasil.

Por lo que se refiere al bosque denso amazónico propiamente dicho, representa del orden de 280 millones de hectáreas en Brasil, es decir, más de la mitad de su superficie total, que se estima en aproximadamente 500 millones de hectáreas, contando la extensión que ocupa en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, incluyendo el Macizo de las Guyanas.

BRASIL

A pesar de su complejidad y su diversidad, EL BOSQUE AMAZONICO se divide simplemente en tres tipos de formaciones principales, de extensiones muy diferentes:

- el bosque denso húmedo de tierra firme, que constituye el componente esencial de la Hylaea;

- los bosques pantanosos, representados principalmente por la Varzea (inundada periódicamente en la época de las crecidas) y el Igapo (inundado permanentemente);

- y el bosque de transición entre el bosque denso húmedo y las formaciones de sabana, cuyos límites son difíciles de definir.

* EL BOSQUE DENSO HUMEDO DE TIERRA FIRME

Este bosque, de una gran riqueza botánica, con más de 500 especies arbóreas, dista mucho de ser homogéneo, pero se ha iniciado ya su estratificación en conjuntos fitogeográficos con la identificación, llevada a cabo en 1977 por el IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estadistica) de ocho subregiones caracterizadas por la abundancia o la presencia de determinadas especies.

Este tipo de bosque perennifolio se caracteriza esencialmente por árboles de monte alto, con una altura que varía entre 25 y 40 metros, cuyo diámetro apenas sobrepasa los 70 cm, y que presentan una gran altura de fuste limpio y recto, con una copa frecuentemente reducida. La mayor parte de las especies proporcionan una madera dura y de gran densidad.

A partir de los 10 cm de diámetro, las existencias varían entre 150 y 300 m^3 por hectárea, con un número alto de pies por hectárea (de 500 a 600) y un área basimétrica de 25 a 40 m^2/ha.

Los arbustos y, sobre todo, los árboles pequeños, muy numerosos, presentan también fustes rectos, siendo una de las características visuales de estos bosques la presencia de palmeras acaules o con tronco.

Los géneros más frecuentes son las Sapotáceas como *Pouteria spp.* y *Manilkara spp.*; las Leguminosas, entre las que pueden citarse los árboles más grandes del bosque: el Cedrorana, *Cedrelinga catenaeformis*, y el Angelim, *Dinizia excelsa*; las Lecythidáceas, cuya representante mayor (y más buscada) es la Castanheira, *Bertholletia excelsa* y, como última cita, la Piquia, *Caryocar villosum*, que es una Caryocarácea que puede alcanzar un gran tamaño.

Hay que considerar, por otra parte, que en grandes extensiones de esta Hylaea pueden no encontrarse representantes del género de las Meliáceas, de gran valor comercial: *Swietenia macrophylla, Carapa guianensis* o *Cedrela odorata*, sucediendo lo mismo con las Myristicáceas, como las *Virola spp.*

En este bosque de tierra firme aparecen masas arbóreas de tipo seco: las sabanas con bosquetes y los bosques secos subcaducifolios y, sobre todo, ciertas formaciones muy especiales cuya presencia está íntimamente ligada a suelos de arena blanca muy pobre, denominadas "Campina" y "Campinarana", que constituyen bosques bajos y matorrales muy ricos en Orquídeas y Bromeliáceas (cuyo estudio apasiona a botánicos y ecofisiólogos). Estos dos tipos de formaciones se encuentran dispersas en el bosque en función de la presencia de arenas blancas, pero representan una superficie acumulada nada despreciable: entre 6 y 7 millones de hectáreas.

* LOS BOSQUES PANTANOSOS

- La Varzea constituye un bosque pantanoso que sólo se inunda ocasionalmente, en la época de las crecidas. Se trata de un bosque ripícola, presente a lo largo de las riberas de los ríos y cursos de agua de la cuenca amazónica, y que representa del orden de 7 millones de hectáreas.

En realidad, existen varios tipos de Varzea, según la naturaleza de las aguas: blancas o amarillas (cenagosas), negras y transparentes (ricas en ácidos húmicos) y claras (aguas límpidas), pero también en función del período de la inundación: la Varzea alta, inundada exclusivamente durante el máximo de las crecidas (algunas semanas), y la Varzea baja (inundable durante varios meses).

Todas estas variaciones dan lugar a diferencias notorias en la composición florística y, desde luego, en la dinámica de las poblaciones pero, en realidad, la riqueza en especies de la Varzea es muy inferior a la del bosque de tierra firme, dándose el caso de que muchas de ellas, a menudo frecuentes, son objeto de una explotación intensa: Ucuuba (*Virola spp.*), Andiroba (*Carapa guianensis*), Samauma (*Ceiba pentandra*), Assacu (*Hura crepitans*), Louros (*Ocotea spp.*), Jacareuba (*Calophyllum brasiliense*), Macacauba (*Platymiscium spp.*), etc.

Estas Varzeas, y las especies de valor que las constituyen, han representado la "oportunidad económica" de las industrias forestales del Amazonas: en 1973, el 80 % de las maderas de la Amazonia era de esta procedencia y, en 1981, el 60 %. Su explotación se ve facilitada por el acceso (a veces único) por vía acuática, y por una extracción artesanal que aprovecha las crecidas y sus descensos, así como el transporte económico en jangadas hasta los centros de transformación en Manaus o en cualquier otra parte. Esta oportunidad económica (que constituye una desgracia para las varzeas) es sólo temporal, ya que la explotación se desplaza cada vez más lejos y, actualmente, las extracciones deben ya realizarse en las cabeceras más remotas de los ríos y cursos de agua.

- Los Igapos son formaciones vegetales arbóreas inundadas casi permanentemente; son pobres en especies de tipo endémico cuyo comportamiento está muy especializado en adaptación a un medio tan especial. Cabe citar las leguminosas *Macrolobium acaciifolium* y *Aldina latifolia*, las Lecythidáceas del género *Couepia* y las Chrysobalanáceas del género *Licania*.

- Y los manglares, que están representados principalmente en el estuario del Amazonas (unos centenares de miles de hectáreas), y están típicamente compuestos de *Avicennia nitida* (Verbenácea), *Laguncularia racemosa* (Combretácea) y *Rhizophora mangle* (Rhizophorácea).

* EL BOSQUE DE TRANSICION

Se trata, según el IBGE, de un bosque parcialmente perennifolio (semi-evergreen) situado geográficamente y florísticamente entre el bosque denso de hojas persistentes de tierra firme y las formaciones de sabana; se extiende por lo tanto en la periferia del bosque perennifolio propiamente dicho, afectando a una parte del Marañón, las regiones del sur, este y norte del Pará, toda la región septentrional del Mato Grosso, una parte importante del Roraima y del Rondonia y pequeñas franjas en el Amapa, el Acre y el Amazonas.

Este bosque, cuyos árboles son de una altura normal pero de escaso diámetro y con copas reducidas, es rico en lianas y en palmeras, tales como el Babaçu (*Orbignya martiana*), con presencia abundante de *Hevea*.

Las especies características varían sensiblemente de una a otra zona. En el sector mejor conocido, al sur del Pará, pueden citarse una Guttifera (*Calophyllum brasiliense*), una Simarubácea (*Simarouba amara*) y algunas leguminosas: *Hymenea stilbocarpa*... mientras que al este del Pará y en ciertas zonas del Marañón se han censado:

Lecythis paraensis	Lecythidáceas
Bertholletia excelsa	Lecythidáceas
Ceiba pentandra	Bombacáceas
Castilloa ulei	Moráceas
Hymenea courbaril	Leguminosas
Vouacapoua americana	Leguminosas

LOS BOSQUES ATLANTICOS

Por lo que se refiere a los bosques atlánticos, Aubréville (1961) ha hecho de ellos una descripción elocuente: "Antiguamente, una franja continua de bosque se extendía por el litoral del Océano Atlántico, desde el extremo nordeste del Brasil hasta el extremo sur (...). Este gran bosque daba paso, en el hinterland, a la "Catinga", en el norte, y a los "Campos cerrados" en el sur. Se prolongaba más al sur, a partir de Río de Janeiro, en los bosques de alta montaña de la Sierra do Mar (...). Lo que de ellos quedaba está actualmente siendo roturado, ya sea con finalidades agrícolas o para la producción de carbón (...) el Brasil obtiene aún de ellos algunas de sus más hermosas maderas: *Dalbergia nigra, Aspidosperma peroba, Astronium paxinifolium, Paratecoma peroba* (...) en los bosques de Bahía fueron explotadas las especies de lujo: Pau brasil (*Caesalpinia echinata*), Pau violeta (*Dalbergia caerensis*) y Pau rosa (*Dalbergia frutescens*)."

Este bosque, específicamente distinto del amazónico (según Ducke) es, sin embargo, muy similar a él en cuanto a los géneros presentes: Leguminosas, Sapotáceas, Lecythidáceas y Lauráceas.

CUADRO DE ESPECIES CARACTERISTICAS DEL BOSQUE DENSO HUMEDO DE TIERRA FIRME EN OCHO REGIONES

Región	Especie	Familia
1. Delta del Amazonas	*Parkia* spp. *Vatairea guianensis*	Leguminosas
	Ormosia spp.	Leguminosas
	Manilkara spp. *Prodosia* spp.	Sapotáceas
	Erisma fiscum, Vochysia guianensis	Vochysiáceas
	Virola spp.	Myristicáceas
2. Nordeste del Amazonas	*Micropholis* spp., *Ecclinusa* spp.	Sapotáceas
	Chrysophyllum spp. *Manilkara* spp.	Sapotáceas
	Epurua spp. *Swartzia* spp.	Leguminosas
	Ormosia spp. e *Inga* spp.	Leguminosas
	Goupia glabra	Celastráceas
	Iryanthera spp.	Myristicáceas
	Qualea spp.	Vochysiáceas
3. y 4. Región de los ríos Tocantis/Gurupi y Xingu/Tapajos	*Swietenia macrophylla*	Meliáceas
	Cedrela odorata, Carapa guianensis	Meliáceas
	Vouacapoua americana	Leguminosas
	Piptadenia spp. y *Peltogyne* spp.	Leguminosas
	Cordia goeldiana	Borragináceas
	Mezilaurus itauba	Lauráceas
	Astronium spp.	Anacardiáceas
	Jacaranda copaïa	Bignoniáceas
	Hevea brasiliensis	Euphorbiáceas

Región	Especie	Familia
5. Región de los ríos Madeira y Purus	*Hymenolobium excelsum*	Leguminosas
	Peltogyne densiflora	Leguminosas
	Eperua spp.	Leguminosas
	Swietenia macrophylla	Meliáceas
	Carapa guianensis	Meliáceas
	Cordia goeldiana	Borragináceas
	Manilkara huberi	Sapotáceas
	Theobroma spp.	Sterculiáceas
	Hevea brasiliensis	Euphorbiáceas
	Euterpe oleracea	Palmáceas
6. Hylaea occidental desde Jurua hasta las fronteras andinas	*Theobroma* spp. y numerosas *monocotiledóneas*	Sterculiáceas
		Myristicáceas
		Leguminosas
		Bombacáceas
		Lauráceas
		Rubiáceas
		Musáceas
		Zingiberáceas
		Marantáceas
7. Hylaea del noroeste desde el Río Negro hasta Trombetas	*Dimorphanda* spp.	Leguminosas
	Peltogyne spp. *Eperua* spp.	Leguminosas
	Dicorynia spp.	Leguminosas
	Macrolobium spp.	Leguminosas
	Swartzia spp.	Leguminosas
	Carapa guianensis	Meliáceas
	Cedrela odorata	Meliáceas
	Cariniana micrantha	Lecythidáceas
8. Región de Acre	*Swietenia macrophylla*	Meliáceas
	Cedrela spp.	Meliáceas
	Torresea acreana	Leguminosas
	Hevea brasiliensis	Euphorbiáceas

COLOMBIA

El bosque colombiano representaba en 1975 algo más de 46 millones de hectáreas, de las que 35 millones estaban en la región amazónica, más de 8,5 millones en bosques costeros, y el resto estaba constituido mayoritariamente por bosques de montaña.

El bosque perteneciente al macizo amazónico, aislado por la cordillera de los Andes, es similar al de la hylaea occidental del Brasil, y tiene poco valor.

Por el contrario, los bosques del litoral constituyen la parte esencial de los recursos forestales aprovechables: la cubierta forestal de la costa pacífica alcanzaba más de 5,6 millones de hectáreas, que representan el 12 % del bosque colombiano, y el de la costa atlántica totalizaba algo menos de 3 millones de hectáreas, de las que 1,75 millones, situadas en la desembocadura del Atrato, eran directamente explotables.

La extensión de los bosques costeros corre el riesgo de ser muy distinta en la actualidad, ya que desde 1975 ¡la tasa de deforestación anual se ha estimado en 500 000 ha!

Estos bosques son, esencialmente, formaciones densas húmedas de tierra firme cuya composición florística varía con la altitud, siendo los bosques de llanura próximos a la costa los que resultan más ricos en especies comercializables: *Brosimum utile, Virola spp., Terminalia spp., Bellucia grosularioïdes,...*

Además de los manglares (300 000 ha), merecen mencionarse dos formaciones vegetales particulares: el Guandal y el Catival que, como la Varzea del Brasil, son bosques periódicamente inundados que contienen especies de valor.

El bosque de Guandal abarca aproximadamente 0,8 millones de hectáreas, que representan el 14 % del macizo de la costa del Pacífico. Está caracterizado por dos especies explotables: el Cuangare (*Dialyanthera gracilipes*) y el Sajo (*Campnosperma panamensis*), que pueden representar entre el 45 y el 75 % de la masa forestal. Este bosque ripícola inundable se encuentra sobre suelos ácidos muy pobres, de drenaje bloqueado; está fuertemente explotado y no subsiste más que por la lejanía a que se encuentran algunas masas forestales y por su poder de regeneración.

El bosque de Catival, que tiene unas 400 000 ha en la región del Río Atrato, está caracterizado por el predominio de Cativo (*Prioria copaïfera*), especie de madera de construcción muy buscada, que puede alcanzar una proporción del 60 % de los pies de la masa forestal, estando el resto constituido por especies de valor: *Carapa guianensis* o *Virola spp*. Está aún más afectado por la explotación que el Guandal, encontrándose por lo tanto en peligro a pesar de sus posibilidades de regeneración natural.

ECUADOR

En 1980, el 58 % del territorio del Ecuador estaba cubierto por formaciones arbóreas naturales: aproximadamente 17 millones de hectáreas, de las que casi 2 millones habían sido ya destinadas a la agricultura.

Alrededor de 5 millones de hectáreas, situadas en su mayor parte en zonas de cordillera (sierra), desempeñaban en dicha fecha un papel protector. Se trata, mayoritariamente, de formaciones de montaña muy diferenciadas en función del suelo, de la altitud, de la orientación y de la topografía, siendo la más característica el bosque ombrófilo comprendido entre 500 y 1 000 metros de altitud, con 3 000 a 8 000 mm de lluvia anual, que presenta árboles pequeños, mal conformados, cubiertos de musgos (gran variedad de Lauráceas, *Nectandra spp*...).

Por otro lado, la mayor parte de los bosques productivos son del tipo perennifolio denso húmedo, y se encuentran en las zonas bajas de llanura (por debajo de los 500 m de altitud), ya se trate de bosques litorales (Noroccidente) o amazónicos (Oriente), que representaban respectivamente, en 1980, 2,5 y 7,5 millones de hectáreas.

Nota: en esta época, las plantaciones forestales eran ya del orden de las 53 000 hectáreas, situadas en gran parte en la zona central montañosa, con eucaliptos introducidos desde 1879 (especialmente *E. globulus*), y también con *Pinus radiata*.

El bosque perennifolio de Oriente es de tipo amazónico, similar a los de Colombia y Perú y relativamente poco denso, con un potencial aprovechable de especies de valor que se considera escaso: 10 m^3/ha.

Por el contrario, el bosque litoral resulta ser mucho más rico (hasta 30 m^3/ha de madera de valor); se une al bosque denso húmedo costero de Colombia y Panamá, con la presencia característica de manglares bastante importantes pero, sobre todo, de masas reducidas pero ricas de Cuangare (*Dialyanthera gracilipes*) sobre suelos pantanosos.

Este bosque varía en estructura y en composición florística en función de la pluviosidad y de que la estación seca sea más o menos marcada. Se identifican, por lo general, tres categorías:

- los macizos exuberantes (y ricos) de bosque muy húmedo, bajo 2 500 a 4 500 mm de lluvia anual, sin estación seca, cuyas especies predominantes son *Brosimum utile, Dacryodes occidentalis, Virola spp., Platymiscium pinnatum,*...

- los macizos de bosque húmedo con 1 500 a 2 500 mm anuales de lluvia y una estación seca desde julio hasta noviembre, con *Swartzia spp., Celtis schippii, Pithecellobium arboreum,*...

- y los macizos de bosque "seco", con menos de 1.500 mm de lluvia anual, de menor extensión que los anteriores por haber sufrido el impacto de los incendios, que dejan paso frecuentemente a las formaciones de sabana. Las especies usuales son *Tabebuia guayacan, Ficus citrifolia, Pouteria spp., Acacia macracantha*...

Las especies prioritariamente explotadas en el bosque litoral son: *Cedrela odorata, Carapa guianensis, Inga spp., Tabebuia guayacan, Cordia alliodora*...

PERU

La región de la Amazonia peruana cubre 775 650 km^2, con dos subregiones:

- el piedmont de los Andes, entre 3 600 y 700 m de altitud,
- la llanura del Amazonas, por debajo de 700 m.

Según FUENTE (1976) en su nota explicativa al mapa ecológico del Perú (ONERM), la formación vegetal correspondiente al piedmont es la "selva alta". La llanura amazónica o "selva baja" comprende, por su parte, cinco unidades ecológicas diferentes:

- Bosque seco tropical:
  Superficie: 5 394 km^2
  Temperatura media: 22 a 24° C
  Precipitación: 1 150 a 1 400 mm
  El relieve está constituido por colinas onduladas, los suelos son profundos, arcillosos o calizos. El bosque es alto, con especies perennifolias y caducifolias.

- Bosque tropical húmedo:
  Superficie: 24 497 km^2
  Temperatura media: 22 a 26° C
  Precipitación: 2 150 a 3 500 mm
  El relieve es levemente ondulado, los suelos son profundos, arcillosos y ácidos. El bosque es alto (40 m) y muy exuberante, con 4 estratos fitosociológicos.

- Bosque tropical muy húmedo:
  Superficie: 83 917 km^2
  Temperatura media: 22 a 26° C
  Precipitación: 4 500 a 5 500 mm
  El relieve está constituido por colinas fuertemente erosionadas, sobre suelos arcillosos y ácidos. El bosque es muy exuberante, con una composición florística muy completa, repartiéndose 5 estratos fitosociológicos en una altura de 60 metros.

- Bosque húmedo subtropical:
  Superficie: 22 517 km^2
  Temperatura media: 24 a 25° C
  Precipitación: 900 a 1 900 mm
  El relieve de las colinas da lugar a suelos profundos y ácidos, de textura equilibrada. El bosque es tupido, con 4 estratos en una altura de 35 m.

- Bosque subtropical muy húmedo:
  Superficie: 37 275 km^2
  Temperatura media: 24 a 25° C
  Precipitación: 3 000 a 3 500 mm
  Las colinas, con fuertes pendientes, tienen suelos profundos y ácidos. El bosque presenta 4 estratos fitosociológicos en una altura de 45 m.

La "selva alta", por su parte, se divide en dos unidades fitosociológicas diferentes:

- Bosque húmedo submontano tropical:
  Superficie: 32 775 km^2
  Temperatura media: 24 a 25° C
  Precipitación: 900 a 1 900 mm
  El relieve es ondulado, las altitudes son elevadas y los suelos profundos y ácidos, de tendencia equilibrada. El bosque es tupido con 4 estratos de vegetación en una altura de 35 m.

- Bosque submontano tropical muy húmedo:
  Superficie: 238 101 km^2
  Temperatura media: 24 a 25° C
  Precipitación: 3 000 a 3 500 mm
  El relieve es muy abrupto y los suelos, superficiales, son ácidos. El bosque es alto, con 4 estratos en una altura de 45 metros.

BOLIVIA

El bosque denso húmedo boliviano abarca algo más de 44 millones de hectáreas, que representan el 40 % de la superficie del país (sin contar las formaciones arbóreas abiertas, que alcanzan unos 24 a 25 millones de hectáreas).

Estos bosques densos se encuentran principalmente en los "llanos" orientales, pero también en los sectores más encajonados de las Yungas (región subandina). En la zona andina no subsisten más que bosques relictos muy amenazados.

En función de la latitud y de la altitud, las formaciones son secas, subtropicales o tropicales; al variar las condiciones ecológicas desde el sur hacia el norte, el bosque se enriquece en especies y va siendo cada vez más exuberante hasta hacerse idéntico al bosque alto de la Región de Acre y de Rondonia, en el Brasil.

En las Yungas, los bosques se encuentran sobre suelos de fuerte pendiente y, en los llanos, ocupan los suelos de poca fertilidad y, a menudo, periódicamente inundados.

En realidad, sólo es posible contar con 13,5 millones de hectáreas forestales accesibles y aprovechables, de los 44 millones existentes.

La especie más buscada y explotada es la mara (*Swietenia macrophylla*) y a pesar de la distancia e inaccesibilidad de muchos de los macizos, según algunas estimaciones, el potencial de esta especie presenta serios riesgos de agotamiento durante los próximos 15 años.

Nota: los bosques secos del sur se caracterizan por una especie de gran utilidad: el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*).

III. POLITICA, LEGISLACION Y ADMINISTRACION FORESTALES

Antes de considerar los aspectos técnicos relativos a, por ejemplo, los recursos forestales y su gestión, parece oportuno "exponer" el contexto político, legislativo y administrativo mediante un examen (casi exhaustivo pero sucinto) de los diferentes países; este procedimiento parece necesario para mejor comprender la realidad que se presenta sobre el terreno.

1. PAISES DEL ISTMO

GUATEMALA, HONDURAS, EL SALVADOR, NICARAGUA, COSTA RICA Y PANAMA

Son numerosos los denominadores comunes, entre estos seis países, en materia de política, legislación y administración forestales.

- La legislación forestal es aún muy reciente y algunos países acaban apenas de concluirla. Por lo demás, se trata de leyes exclusivamente restrictivas referentes a las actividades de explotación, que no introducen, sin embargo, aspectos de protección de los bosques (especialmente contra la prevaricación). Las leyes establecen numerosas trabas de procedimiento para la obtención de permisos de explotación, y no prestan apenas atención a aprovechar al máximo los recursos, adoptando una ordenación forestal para una producción duradera.

- Los servicios forestales, por muy entusiastas que sean, se ven enfrentados con el problema de la escasez de medios humanos y materiales para hacer observar la ley y promover medidas racionales de gestión de los recursos. Los servicios técnicos encargados de los trabajos de campo, como, por ejemplo, el inventario forestal, o no existen o están reducidos a su mínima expresión.

En síntesis, país por país:

- COSTA RICA: los recursos forestales dependen del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, a través de la Dirección General Forestal (DGF), creada en 1969. La primera ley forestal data de 1969, para controlar la utilización de los bosques y desarrollar las plantaciones leñosas privadas (mediante incentivos fiscales). Actualmente, la DGF intenta conciliar los intereses de las empresas privadas y del Estado, aligerando los procedimientos administrativos. Las áreas protegidas dependen de otra Dirección del mismo Ministerio.

- EL SALVADOR: el control de los recursos forestales depende del Centro Nacional de Recursos Naturales (CENAREN), del Ministerio de Agricultura. Sin embargo, la ley forestal de 1973 ha resultado hasta ahora inaplicable.

- GUATEMALA: en 1988 se creó La Dirección General de Bosques (DIGEBOS), dependiendo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, pero la Ley Forestal del país no se aprobó hasta noviembre de 1989, permitiendo así a dicha Dirección

ejercer su mandato, que consiste esencialmente en realizar plantaciones leñosas. Entra en conflicto con la CONAMA en lo referente a las cuestiones medioambientales.

- HONDURAS: el Decreto-Ley de enero de 1974 creó la COHDEFOR (Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal) que, en virtud de la Ley Forestal de 1961, se encarga de la gestión de los bosques públicos y privados. La COHDEFOR tiene por lo tanto amplios poderes para establecer y hacer aplicar la ordenación forestal que le parece más apropiada para la protección, aprovechamiento, comercialización, desarrollo industrial, etc. en el marco del circuito de la madera.

- NICARAGUA: la primera ley forestal data de 1905, ocupándose de la protección de los bosques. A partir de 1979 se creó el IRENA (Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente), teniendo como mandato elaborar y hacer aplicar la política nacional referente a los recursos naturales y el medio ambiente. Le corresponde, por lo tanto, ocuparse de la planificación, la administración, vigilancia, investigación, ordenación (incluida la repoblación forestal) y aprovechamiento de los recursos naturales que forman parte del patrimonio exclusivo del Estado. En principio, ningún árbol puede ser talado sin la autorización previa del IRENA.

  Paralelamente, en agosto de 1979 se creó también la CORFOP (Corporación Forestal del Pueblo), organismo del Estado encargado del funcionamiento de las unidades industriales de transformación de la madera (aserrío, desenrollo, etc.) y de la comercialización de los productos (siendo el único organismo con autorización para exportar). Previa concertación, los permisos de explotación son concedidos por el IRENA a la CORFOP, que se encarga de asegurar la extracción de los productos y su distribución entre las diferentes unidades de transformación.

- PANAMA: en 1986 se creó el INRENARE (Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables), dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con un amplio mandato en el ámbito de los recursos forestales. Debe señalarse sobre todo que, ante la intensa deforestación del país, se decidió, por decreto de abril de 1987, prohibir toda corta de árboles durante un período de cinco años en la totalidad del territorio nacional.

A pesar de estas leyes y administraciones forestales, no existe en América Central un solo país que haya adoptado una ordenación forestal para la producción sostenible, pudiendo mencionarse únicamente planes de gestión de corta, especialmente en Costa Rica.

Esta falta de interés por la ordenación sostenible de los bosques es, como en la mayor parte de los países tropicales, el resultado de dificultades financieras que imposibilitan las inversiones a largo plazo.

MEXICO

Históricamente, México no tiene tradición forestal, y la noción de protección y de "cultivo" del bosque no empiezan a tomar cuerpo hasta 1940.

Actualmente, la sociedad mexicana adopta actitudes diferentes respecto al ecosistema forestal, dependiendo de la clase social de que se trate:

- la actitud conservacionista e incluso ecologista, que tiene su origen en el medio urbano;

- la preocupación productivista de las empresas del sector privado, dispuestas a transformar la forma de utilización del suelo para aprovecharlo en la mayor medida posible;

- y una desconfianza por parte de los campesinos, que pretenden utilizar el bosque según sus necesidades inmediatas o según la tradición.

Por su parte, las autoridades gubernamentales intentan conciliar estos intereses divergentes, sin cambiar, sin embargo, su política fundamentalmente de protección (incluso a pesar de que no ha dado pruebas de ser eficaz). En efecto, los servicios forestales del país han ejercido sobre todo sus funciones en los bosques pertenecientes al Estado.

La Ley Forestal de 1926 tenía como objetivos conservar, restaurar y vigilar la evolución de la vegetación forestal, así como formar y organizar el personal técnico. En 1943 y 1948 se promulgaron dos nuevas leyes para el ámbito estatal, también con un espíritu totalmente conservacionista, pero dejando campo libre a las empresas privadas. Esta situación no ha cambiado apenas hasta la aparición de la ley sobre el equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente de 1987. Los principales organismos y servicios que intervienen en el ámbito forestal dependen de la Comisión Nacional Forestal.

BELICE

En Belice, la legislación actual es incapaz de defender la persistencia de las reservas forestales frente a la agricultura.

La política forestal fue formulada en 1954, pero no se ha definido política alguna de ocupación de tierras ni de protección de las reservas.

Los procedimientos actuales de enajenación y de declaración de reserva no están bien formalizados y son muy arbitrarios.

La política de producción (explotación forestal) está muy vagamente definida : "aumentar la producción de las reservas forestales asegurando una utilización plena de las frondosas y de los pinos, y fomentando la utilización de las especies secundarias de frondosas, así como la de otros productos forestales".

De hecho, el origen de algunos problemas puede atribuirse a las siguientes razones:

- por una parte, los ámbitos de decisión del Ministro y del Jefe del Servicio Forestal están mal definidos;

- por otra, los derechos y deberes de los concesionarios de licencias de corta están mal acotados;

- por último, cabría mejorar los procedimientos de clasificación y desclasificación de los bosques del Estado, así como los textos referentes a tasas y penalizaciones.

El servicio forestal de Belice (antigua Honduras británica) fue creado en 1922, pero su funcionamiento actual encuentra diversas dificultades clásicas (falta de personal, falta de medios: ni siquiera hay un presupuesto forestal individualizado) que se traducen en una falta absoluta de control de la explotación y de los permisos de corta (concesiones), de información y de educación de la población en materia de asuntos forestales. El sistema de tasas y de control de la explotación es particularmente inapropiado:

- poca variación entre especies de valor muy diferente,
- ninguna diferenciación en función de los diámetros,
- ausencia de lista de especies a explotar, y de diámetro de cortabilidad (establecidos con criterios razonables).

Añadamos a todo ello que el bosque productivo es, en una gran proporción, de propiedad privada.

2. PAISES DEL ARCHIPIELAGO DEL CARIBE

Pueden encontrarse todo tipo de situaciones, desde la ausencia total de política forestal (e incluso de bosques), hasta la elaboración de planes sofisticados de ordenación (Trinidad..) puestos en práctica por una administración forestal consolidada, que se presentará más adelante.

El ejemplo de Puerto Rico es instructivo en lo que se refiere a la "problemática". En efecto, a nivel de la percepción del bosque, esta isla está marcada por dos fenómenos:

- La importancia de los problemas de conservación de suelos, vinculados a la erosión catastrófica sufrida por la isla en los años treinta.

- La conciencia de conservación de la naturaleza, debida al alto nivel de vida, a la importancia del turismo y a la riqueza biológica asociada a la insularidad.

Las autoridades científicas estiman, en consecuencia, que deberían mantenerse arboladas 445 000 ha, correspondientes a todas las pendientes superiores al 40 % y a los perímetros de protección de fuentes y embalses.

Por otra parte, la altísima frecuencia de especies endémicas, tanto de fauna como de flora, consecuencia de la insularidad, ha llevado a clasificar como reservas los últimos bosques vírgenes y los refugios de especies en vías de extinción.

De esta forma se han incluido en el Commonwealth Forest System catorce bosques de todo tipo, con una superficie de 34 000 ha.

Los bosques de producción, por su parte, son considerados como territorio abandonado y sin interés económico. Recientes inventarios han demostrado que, por el contrario, sus existencias en pie no son insignificantes, y que su calidad podría mejorarse con técnicas sencillas.

3. PAISES DEL MACIZO DE LAS GUYANAS

SURINAME

Desde 1947, el patrimonio forestal nacional están a cargo del Servicio Forestal de Suriname, con la misión de

> "gestionar los bosques del país para producir permanentemente el máximo de beneficios para la comunidad, mediante el inventario forestal, la investigación, la inspección y la supervisión de las actividades forestales y la exportación de madera".

Esta es la política oficial del gobierno.

En 1970, en un informe del gobierno se puso de relieve la necesidad de repoblación y de conservación de la naturaleza. Pero los medios puestos a disposición a tal efecto no están a la altura de las necesidades, por lo que, consciente de las lagunas de la política gubernamental, el Servicio Forestal ha adoptado su propio enfoque, con cinco puntos principales:

- inventario de zonas nuevas, al estar sobreexplotada la llanura costera,
- repoblación de las zonas sobreexplotadas, principalmente con *Pinus caribaea hondurensis*,
- esfuerzo de investigación forestal, sobre todo en materia de repoblación forestal,
- emplantación y formación del personal forestal,
- puesta en marcha de proyectos de desarrollo forestal con ayuda de los Países Bajos.

El objetivo era satisfacer las necesidades locales con el producto de las plantaciones y obtener de los bosques naturales maderas de alta calidad para la exportación. Entretanto, a finales de los años 1970, se ha impuesto la evidencia del fracaso de las plantaciones, lo que ha reavivado el interés por la silvicultura del bosque natural.

Legislación

El Servicio Forestal es una organización independiente, perteneciente al Ministerio de Recursos Naturales. Su actuación se rige por tres textos básicos:

- la Ordenanza sobre Bosques (1947),
- la Ordenanza sobre Concesiones Especiales (1947),
- la Ordenanza sobre Inspección de Trozas (1950).

Esta última regula el control por el Servicio Forestal de todas las trozas exportadas y de todos los productos leñosos, salvo los tableros contrachapados y aglomerados.

La Ordenanza sobre Concesiones Especiales fue adoptada en 1947 en beneficio de la BSH (Bruynzeel Wood Company), para una concesión de 500 000 ha durante 25 años.

La Ordenanza sobre Bosques regula la extracción de productos forestales de las tierras del Estado, mediante la adjudicación de concesiones y permisos de corta, la determinación de tasas y la inspección de las explotaciones por el Servicio Forestal.

En la práctica, después de 40 años, pueden distinguirse cinco grandes tipos de uso de las tierras, relacionados con la ordenación:

- concesiones normales	1 800 000 ha
- concesiones sometidas a ordenación	260 000 ha
- bosques con permiso de corta	588 000 ha
- plantaciones	6 900 ha
- reservas naturales y parques nacionales..	572 000 ha
- reservas forestales	492 000 ha

Las concesiones normales tienen una duración máxima de 10 años, con una superficie máxima de 50 000 ha. Cada año debe solicitarse la prórroga de los derechos de corta, pero ésta se concede en principio si la explotación se realiza según las normas.

Las concesiones sometidas a ordenación fueron inventariadas entre 1949 y 1959 por el Servicio Forestal, que estableció un plan de ordenación indicando:

- la topografía,
- las características del bosque,
- el inventario de volúmenes comerciales,
- un parcelario basado en límites naturales (200 a 300 ha por parcela), que hace posible racionalizar las extracciones.

Los permisos de corta se conceden a las comunidades indio-americanas o de negros refugiados, por un período indeterminado y con la finalidad de mejorar las condiciones de vida y el empleo.

Las tasas forestales se han mantenido muy bajas hasta 1981. Han sido aumentadas a 4 dólares EE.UU. por m^3 para las especies de valor y a 1,4 dólares EE.UU. para las especies secundarias. Se establece, asimismo, una tasa sobre el trasporte por vías públicas.

Factores políticos

En teoría, todos los bosques son de propiedad del Estado y están bajo el control del Servicio Forestal. La escasa densidad de población no hace necesario el establecimiento de restricciones sociales al acceso a las tierras, pero determinados factores políticos son importantes.

En primer lugar, la adjudicación de concesiones está sometida a influencias políticas, que pesan también sobre la aplicación de las penalizaciones previstas en la ley, lo que da lugar a una explotación rápida de las mejores especies e impide la instalación de verdaderos empresarios forestales de transformación.

Además, la BSH disfruta de una situación privilegiada. En 1972, su concesión fue renovada mediante un acuerdo que instauraba una relación económica con el Gobierno. Desde entonces, la BSH bloquea cualquier reforma de los textos que regulan las concesiones y que deberían tener en cuenta los conceptos de rendimiento sostenido y de las funciones múltiples del bosque. Posteriormente, en 1982, la BSH se convirtió en empresa estatal.

Por último, la ayuda holandesa es importante. Asegura las inversiones grandes, pero sólo a corto plazo, a través de proyectos.

Por otra parte, y desde 1985, la guerrilla ha generado inseguridad, lo que nunca es favorable para la gestión de los bosques.

Administración forestal

Entre 1904 y 1925 funcionó un esbozo de servicio forestal pero, después de un comienzo prometedor, fue suprimido como consecuencia de las dificultades financieras del país y de su falta de autonomía financiera.

La demanda de madera de construcción, después de la Segunda Guerra Mundial, justificó la creación del Servicio Forestal, que ha adquirido reputación de competencia y eficacia, pero que no dispone de instrumentos jurídicos suficientes para el cumplimiento de su misión.

El Servicio depende del Ministerio de Recursos Naturales. Está dirigido por un Conservador y comprende ocho divisiones:

- Administración central,
- Planificación e investigación,
- Inspección forestal,
- Inspección de maderas y trozas,
- Inspección de la fauna silvestre y las reservas,
- Repoblación forestal,

- Ingeniería forestal,
- Formación.

Todas estas divisiones tienen su base en Paramaribo, pero funcionan sobre el terreno más de 50 estaciones forestales.

El Servicio Forestal funcionó bien, con medios financieros y humanos, hasta 1978. Pero el fracaso relativo de las plantaciones y, sobre todo, la extensión de la guerrilla y los problemas económicos, han reducido su actividad a un nivel muy bajo.

LA GUYANA FRANCESA

El Departamento francés de la Guyana constituye un caso muy particular en el continente suramericano, por su escasa población (100 000 habitantes), cuyo nivel de vida y de protección social se aproxima mucho al de Europa, y ello en un vasto territorio cubierto en gran medida de bosque denso húmedo (más de 8 millones de ha) muy poco amenazado.

La Guyana tiene sin embargo ciertos puntos débiles importantes, entre los que citaremos el reducido tamaño de su mercado, circunscrito a una escasa población, un desarrollo limitado de sus sectores agrícola e industrial, y una red viaria aún en embrión.

Las misiones encomendadas a la administración forestal en la Guyana dependen de la Dirección de Agricultura y Bosques, cuando se trata de misiones de servicio público, y de la Office National des Forêts (Dirección General de Guyana), para todo lo que se refiere a la gestión y el equipamiento del patrimonio forestal del Estado (que cubre 7,5 millones de hectáreas, es decir, la casi totalidad de la superficie arbolada).

Como consecuencia del Decreto N° 86-1169 de 31 de octubre de 1986, el ámbito de competencias del Director de Agricultura y Bosques se amplió para incluir las siguientes misiones forestales de servicio público:

- la salvaguardia del espacio forestal,
- la preparación de la política forestal regional,
- la preparación de la programación anual de las inversiones del Estado,
- la ejecución de las intervenciones públicas,
- el fomento y seguimiento de las empresas del circuito de la madera (sector de primera transformación).

Nota: cabe señalar, por otra parte, que la propiedad forestal privada prácticamente no existe en la Guyana francesa.

La Office National des Forêts (ONF) asegura la realización de las misiones arriba citadas con los presupuestos y bajo la autoridad del Director de Agricultura y Bosques.

Las principales misiones a cargo de la ONF resultan de la aplicación del Código Forestal y del Código del Patrimonio del Estado. Cubren los siguientes aspectos:

- la gestión y equipamiento del patrimonio forestal privado del Estado,
- la concesión de permisos de exploración, de permisos de extracción y de ventas amistosas a la unidad de producción.

Otras misiones derivan de acuerdos tomados a nivel nacional o local con diversos socios, como por ejemplo:

- la realización de los programas anuales de vías de penetración forestal,
- la gestión de los territorios arbolados del Centro Espacial de Guyana, con 48 500 ha.

Los medios de la ONF, especialmente en recursos humanos, son relativamente modestos en comparación con la magnitud de su misión.

4. PAISES AMAZONICOS

BRASIL

Organismos públicos: es importante señalar, en primer lugar, que los organismos públicos forestales en el Brasil pueden ser nacionales (federales), actuando en la totalidad del país, o estatales, con su ámbito de actuación limitado a un Estado.

Sería tedioso citar exhaustivamente los organismos de los Estados, que tienen la misión de tomar el relevo de los organismos nacionales, teniendo en cuenta el contexto y las especificidades de sus propios bosques, industrias y circuitos de la madera, en general.

Por lo que se refiere a los organismos nacionales (federales), pueden citarse los siguientes:

- El IBAMA (Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaveis). Este Instituto, que reagrupa los "antiguos" IBDF, SEMA, SUDEPE y SUDHEVEA, con competencias, respectivamente, sobre bosques/parques nacionales, medio ambiente, acuicultura/pesca, y la Hevea, fue creado en agosto de 1989 y se encuentra aún en fase de "decantación" administrativa y técnica. En todo caso, es previsible que el aspecto medioambiental desempeñará un papel principal en el seno del IBAMA. Tanto más, teniendo en cuenta que la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente tendrá lugar en Río de Janeiro en junio de 1992.

  Su misión es crear la política sobre medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. Sus funciones más específicas en materia forestal son la ordenación, el inventario, etc.

- La EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias), creada en 1972 para desarrollar la investigación agronómica y ganadera, ha incluido un programa de investigación forestal a partir de 1977.

- La CEPLAC (Comisao Executora do Plano da Lavoura Cacaueira) ejerce su actividad en el ámbito forestal mediante la introducción de plantaciones de cacao en asociación con diversas especies leñosas.

- El IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estadistica), que ha realizado, por ejemplo, las clasificaciones fitogeográficas que se han mencionado anteriormente.

Por otra parte, deben citarse los institutos y organismos cuyas actividades de investigación y desarrollo se realizan preferentemente en los trópicos húmedos:

- El CPATU (Centro de Pesquisas Agropecuario do Tropico). Centro de Investigación.

- La SUDAM (Superintendencia do Desenvolvimento da Amazonia). Organismo de desarrollo.

- El INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia). Centro de Investigación.

- El EMBRAPA (ya citado).

Esta lista no exhaustiva pone de relieve la complejidad existente en la repartición de tareas y responsabilidades, sin cuestionar, no obstante, la calidad del trabajo realizado por la mayor parte de estos organismos.

Administración y política forestales: la ordenación forestal del bosque natural y de las plantaciones leñosas está prevista en el Código Forestal (Ley N° 4771 de septiembre de 1965). Esta legislación ha sido reforzada en julio de 1986 (Ley N° 7511) en el sentido de establecer ordenaciones duraderas para todos los bosques que deban ser objeto de explotación forestal.

Los planes de ordenación, previos a toda explotación, deben ser presentados al IBAMA para su aprobación, modificación y posterior control y, en principio, constituyen un requisito imprescindible.

En cualquier caso, estos procedimientos tienen pocos resultados en la práctica. Por ejemplo, en el Estado de Rondonia (Cf. T. Balaguer Quilez), el sector privado ha aprovechado las normas impuestas para legalizar el origen de trozas obtenidas en diferentes localizaciones, permitiendo así comercializar impunemente madera extraída de áreas reservadas.

Además, el IBAMA no dispone de una organización suficiente para estudiar y acordar los diversos planes de ordenación y, sobre todo, no es operativa en el terreno para llevar a cabo el control de la ejecución de los trabajos.

En total, en el Estado de Rondonia sólo disponen de plan de ordenación los Parques y Reservas Nacionales y un Bosque del Estado.

Esta situación no es exclusiva de este Estado y, con pequeñas variantes, constituye el denominador común de la Amazonia Legal.

La política forestal consiste globalmente (desde 1988), en proceder a una zonificación del territorio teniendo en cuenta el hecho de que más de las nueve décimas partes de los suelos de la cuenca amazónica son poco fértiles y, la mayor parte de ellos, inapropiados para la agricultura.

Aproximadamente el 45 % de estos suelos pueden ser puestos en cultivo con la condición de que se apliquen fertilizantes. En cuanto al resto de las superficies, deben ser mantenidas absolutamente en su actual estado arbolado, asegurando su aprovechamiento mediante la ordenación forestal en aquellos casos en que sean favorables las condiciones socioeconómicas.

Por ejemplo, debe preverse la creación y mantenimiento de una serie de reservas forestales (sometidas a plan de ordenación) del orden de 50 millones de hectáreas, alrededor del complejo industrial de Carajas.

Esta política, como reacción al grave problema causado por la deforestación, es coherente con el programa nacional de 1988: PROGRAMA NOSSA NATUREZA.

COLOMBIA

El sector forestal está enteramente en manos de empresas privadas respecto de las que el INDERENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables), encargado de llevar a cabo la política forestal, sólo puede tener una escasa influencia a causa de su falta de medios e incluso de autoridad. La prueba de ello se encuentra en el informe final del Proyecto PNUD-FAO-INDERENA de 1981, que deja constancia de la destrucción de una parte de los dispositivos de investigación tanto por las empresas de explotación como por las poblaciones de los alrededores.

Por otra parte, las posibilidades de actuación de organismos tales como la CONIF (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal), encargada de la investigación y del desarrollo en el ámbito forestal, son muy limitadas. Además, la formación de los agentes forestales está abandonada y no constituye más que una especialización individual de agrónomos graduados de la Universidad.

Actualmente, el Plan de Acción Forestal para Colombia (PAFC), preparado por el Departamento Nacional del Plan (DNP), tiene como objetivo mejorar la integración del sector

forestal en la economía nacional a través de producciones diversas cuantificables, pero también por su naturaleza de soporte del desarrollo rural.

La problemática forestal de Colombia puede resumirse en cinco puntos principales, puestos de relieve en el PAFC:

- Las actividades forestales contribuyen en muy escasa medida al PIB.

- Importante desequilibrio entre los desarrollos regionales, desfavorable para las zonas forestales.

- Numerosas manifestaciones de explotación desordenada: erosión, mala regulación de los recursos hídricos, etc.

- Gestión no racional de los recursos como consecuencia de su dispersión, de equipamiento de transformación obsoleto y de un mercado de los productos del bosque poco desarrollado, al ser mal conocido.

- Fracaso del Estado a nivel de las instituciones y de los eventuales apoyos al sector privado, que revela, por lo demás, su desinterés por el ramo de la madera.

Para hacer frente a esta problemática, queda todo por hacer a merced del plan técnico:

- reforzar las instituciones para que realicen una mejor gestión, especialmente mediante una revisión de la legislación y de la formación y la puesta al día de los cuadros operativos;

- establecer una ordenación del territorio por grandes cuencas hidrográficas, respetando las identidades regionales;

- dinamizar la utilización de los productos del bosque;

- y desarrollar la investigación sobre todos los aspectos del sector de la madera.

ECUADOR

La política forestal del Ecuador se rige por las "Ordenanzas Forestales" (Ley y Decretos Forestales), pero el Servicio Forestal, que depende de la Dirección de Desarrollo Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, sólo tiene una modesta influencia proporcional a los medios que le son asignados (un proyecto FAO ha reforzado el Servicio Forestal en 1977).

La mayor parte de las actividades de desarrollo forestal se realizan en el marco de programas regionales específicos, teniendo en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo, tanto

con ayuda internacional como con fondos propios administrados, por ejemplo, por el FONAPRE (Fondo Nacional de Preinversión).

Los agentes que intervienen en el ámbito forestal son múltiples, tanto semiestatales, como el CREA (Centro de Reconversión Económica del Azuay, Canar y Morona Santiago) y el PREDESUR (Programa para el Desarrollo Regional del Sur), como privados: EMDEFOR (Empresa Mixta de Desarrollo Forestal).

Por otra parte, las empresas de transformación de la madera, que sufren problemas de abastecimiento de materias leñosas, han decidido prevenir el futuro adoptando opciones técnicas de repoblación, y abandonando las de ordenación del bosque natural (que resulta ser conflictiva con la agricultura).

Las ONG (Organizaciones no gubernamentales) son también muy activas; citemos como ejemplo la actividad de la Fundación Natura, que firmó en octubre de 1987 un acuerdo con el Consejo Monetario del Gobierno autorizándola a cambiar una cantidad máxima de 10 millones de dólares EE.UU. por obligaciones en moneda local (sistema de intercambio deuda-cuidados de la naturaleza), estando destinados estos fondos a actividades de conservación de la naturaleza.

PERU

La política agrícola del Perú está dominada por el concepto de "revolución verde" y, por lo tanto, de la autosuficiencia alimentaria mediante el desarrollo de una agricultura moderna, utilizando especies de plantas comestibles genéticamente mejoradas (arroz, maíz, soja) y abundantes insumos. Los cultivos de exportación (café, algodón, cacao) proporcionan las divisas indispensables para la compra de estos insumos.

En este panorama, el bosque amazónico se ve como un Eldorado potencial. En primer lugar, es considerado como una reserva de tierras que permite las migraciones interiores desde los Andes, y como una reserva de madera explotada como una mina para el aprovisionamiento de trozas a las industrias de la madera y al mercado urbano.

Se analiza a continuación la legislación forestal que deriva de esta situación, pero, ante el fracaso económico de la política agrícola, y a la vista de los problemas ecológicos que aparecen, empieza a despertarse actualmente un interés nuevo por el estudio y el respeto de las técnicas tradicionales de utilización del bosque, especialmente para la producción de alimentos.

La Ley Forestal de 1975 (Ley Forestal y de Fauna Silvestre) constituye el dispositivo de actuación para la ordenación forestal del Perú, y de ella se desprende, en particular, que los recursos forestales y faunísticos pertenecen al dominio público del Estado, y que no existen derechos adquiridos en lo que a ellos se refiere.

Este concepto fue ratificado en 1979 y extendido a los recursos naturales, tanto renovables como no renovables.

De hecho, la legislación en vigor incorpora conceptos técnicos, ecológicos y administrativos suficientes para una utilización duradera de los recursos, pero, falta de medios y de voluntad gubernamental, "la aplicación de la legislación se ha reducido al mínimo, limitándose únicamente a un 40 % de sus artículos" (Cf. Informe N° 17. FAO. 1989).

De acuerdo con el texto de la Ley, los bosques se clasifican en las siguientes categorías:

- bosques Nacionales,
- bosques "utilizables": Bosques de Libre Disponibilidad,
- bosques de Protección,
- unidades de Conservación,
- bosques privados,
- plantaciones.

A excepción de los bosques de protección y de las unidades de conservación, las restantes masas forestales pueden ser objeto de utilización forestal comercial y/o industrial, al amparo de contratos o permisos concedidos por el Ministerio de Agricultura.

Las actuaciones privadas están definidas por la Ley de 1980 (Ley de Promoción y Desarrollo Agrario), que completa la Ley anterior permitiendo que, excepcionalmente, los Bosques Nacionales puedan ser aprovechados por el sector privado.

Las autorizaciones de explotación se conceden a tres niveles: a nivel nacional, por el Ministerio de Agricultura; a nivel regional, por la Dirección de la Unidad Agraria Departamental y, a nivel local, por las Unidades Forestales. Existe toda una serie de modelos de contrato en función de la clasificación del bosque, de la extensión del permiso y de su duración, así como de la inversión que se propone.

Nota: los permisos de corta más fáciles de obtener y menos restrictivos son los que se conceden para una superficie de 1 000 hectáreas (para fomentar y ayudar la iniciativa de pequeñas empresas, pero introduciendo posibilidades evidentes de abuso).

Por otra parte, la Dirección General Forestal y de Fauna del Ministerio de Agricultura tiene a su cargo la aprobación y el control de los estudios de ordenación forestal y de repoblación.

Desde 1980 se ha impuesto un "Canon de Repoblación" a las explotaciones forestales para llevar a cabo campañas de plantación de especies leñosas (realizadas, en principio por los Comités de Repoblación).

La aplicación de los Planes de ordenación que se presentan para la obtención de los permisos es teórica, ya que estos planes se establecen sobre conceptos silvícolas que no están basados en experimentos concretos; lo que, unido a la falta de interés o de motivación de los explotadores, convierte los estudios y propuestas en simples formalidades administrativas insoslayables.

Resulta, por lo tanto, que la legislación es abundante pero sin aplicación real; ni siquiera las plantaciones están sometidas a ordenación o son objeto de seguimiento silvícola como consecuencia de un vacío no sólo técnico, sino también legislativo.

Una de las opciones para conseguir la ordenación de los bosques sería una actitud económica pragmática que favoreciese las inversiones, pero es difícil imaginarla en el precario contexto socioeconómico que prevalece.

El Plan Nacional de Acción Forestal (1988-2000) tiene como objetivo hacer frente a esta situación, pero han surgido dificultades a la hora de conciliar las sensibilidades nacionales y las de los fondos internacionales de financiación, que se traducen en el enfrentamiento de una actitud de producción y otra de conservación de los bosques.

BOLIVIA

Según la Ley Forestal General, todos los bosques naturales son propiedad del Estado, cualquiera que sea el propietario del suelo; por otra parte, el concepto de pertenencia del suelo es confuso e impreciso, a menudo sin título de propiedad.

Existen 10 reservas forestales, declaradas por decreto como bosques de interés público (donde sólo se permite la explotación) o como bosques de reserva (donde no se permite ninguna operación: están "congelados"). Lamentablemente, sus linderos son imprecisos y su delimitación insuficiente. Representan aproximadamente 9 millones de hectáreas, pero han sido objeto de destrucción como consecuencia de la colonización agrícola espontánea o legal.

Los organismos que intervienen en cuestiones forestales o del circuito de la madera son, principalmente:

CDF: Centro de Desarrollo Forestal
CNF: Cámara Nacional Forestal
CORDES: Corporaciones Nacionales de Desarrollo
Comités ciudadanos, a nivel provincial.

El CDF recibe de las empresas forestales legalmente declaradas el pago de los derechos forestales (de corta) por m^3 sobre camión (entre 1 y 6 dólares EE.UU. por m^3, en función de las especies). Estos pagos se ingresan en un Fondo Forestal Nacional.

Adicionalmente, el explotador contribuye con una cantidad equivalente a la mitad del derecho de corta al PPF (Programa de Plantaciones Forestales) que, bajo el control del CNF, realiza experimentos de plantaciones leñosas y de agrosilvicultura.

Por último, desde 1982, las CORDES reciben el 11 % del coste, a tanto alzado, de producción de un m^3 de aserrío (aproximadamente 0,22 dólares EE.UU.) que se fija, en la práctica, por acuerdo entre el CDF y la CNF, para realizar los trabajos de utilidad pública y comunal (en principio, en la región donde tiene lugar la producción).

Existen doscientos permisos o concesiones para la explotación de especies leñosas, cuya superficie varía entre 10 000 y 20 000 hectáreas (totalizando 32,5 millones de hectáreas) y que están situadas en gran parte en los principales bosques clasificados, como los de Los Chimanes, Guaravos y El Chore. En estos dos últimos se ha deforestado probablemente del orden de un millón de hectáreas.

VENEZUELA

La política forestal venezolana, dirigida por el MARNR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables) se desprende del Plan de Ordenación del Territorio, de conformidad con dos textos legales (la Ley Orgánica del Ambiente y la Ley Orgánica de Ordenación del Territorio) y con el Plan Nacional en vigor (el VII Plan de la Nación).

Esta política está basada en tres principios: producción sostenida, protección, y uso múltiple de los ecosistemas forestales. Los objetivos son, en síntesis: integrar las superficies arboladas al desarrollo del país (creación de empleo, asegurar el autoabastecimiento de madera y productos derivados...), mantener su productividad y/o su papel de protección del medio ambiente y, por último, defenderlos de la acción destructora del hombre.

Por lo que se refiere a este último objetivo, la precedente descripción del fenómeno intensivo de deforestación pone en evidencia que está lejos de alcanzarse, por falta de decisión y de apoyo a "alto nivel" en el MARNR.

No pudiendo realmente hacer frente al problema socioeconómico de la deforestación, los servicios de este Ministerio han concentrado sus actuaciones en tres ámbitos:

- Información e investigación,
- Delimitación del patrimonio forestal,
- Gestión racional de los recursos (ordenación).

A título de ejemplo, y como establece la Ley Forestal de Suelos y de Aguas, la regulación de la utilización de los recursos forestales depende del MARNR y, por iniciativa de éste, las explotaciones a largo plazo sometidas a un plan de ordenación han sido progresivamente favorecidas: en 1980 la casi totalidad de la producción de trozas (del 80 al 90 %) procedía de permisos anuales, pero, desde 1987, esta producción se ha obtenido en gran parte (40 %) de concesiones de larga duración.

El MARNR controla las "Areas bajo régimen de administración especial", que son los bosques productivos, los bosques de protección y los Parques Nacionales.

Los bosques productivos engloban esencialmente 10 Reservas Forestales, con un total de 11,3 millones de hectáreas.

Los bosques de protección representan unos 14 millones de hectáreas, los Parques Nacionales, 7 millones de hectáreas y, por último, las repoblaciones públicas y privadas sometidas a ordenación alcanzan las 300 000 ha (siendo esta última cifra de gran importancia).

La organización administrativa de los servicios del MARNR (creado en 1977) está muy estructurada: la gestión de las cuencas hidrográficas y de los Parques Nacionales está a cargo de dos entidades separadas, y los bosques productivos y las tierras forestales están bajo la competencia del Servicio Forestal Venezolano (SEFORVEN, creado en junio de 1989).

Esta administración forestal está, pues, bien concebida y estructurada, pero (una vez más) tiene dificultades para ser operativa en el terreno (recursos humanos, equipo, medios, etc., claramente insuficientes).

5. RECAPITULACION

Países del Istmo y México

Las leyes forestales son recientes, ya que han sido promulgadas en los años setenta. Actualmente están en proceso de revisión o incluso de renovación total (Guatemala) con el fin de promover las actividades forestales.

La ley (en general) fija las reglas de la utilización de los recursos forestales y de su protección. Su evolución tiende hacia una utilización racional y continua de los bosques, con la necesidad de prever planes de gestión. En ocasiones, las nuevas leyes llegan a limitar o incluso prohibir la explotación forestal (Nicaragua).

La administración encargada de los bosques depende en general del Ministerio de Agricultura (El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Panamá) y, a veces, del de Recursos Naturales y Minas (Costa Rica). Sólo Honduras posee un Servicio Nacional encargado de los bosques.

Los problemas con que se enfrenta la administración son numerosos y bastante comunes en los diferentes países: insuficiencia de personal, cualificación del personal existente, medios de trabajo. A veces ni siquiera existe un servicio encargado de la gestión de los bosques. Por último, en numerosos casos la presión ejercida por los explotadores sobre la administración determina que no se apliquen las leyes.

Países con poca presión demográfica (Suriname y Guyana francesa)

En Suriname, la política forestal data de 1947 y consiste en "administrar los bosques del país para producir permanentemente el máximo de beneficios para la comunidad, mediante el inventario forestal, la investigación, la inspección y la supervisión de las actividades forestales y la explotación de madera".

El servicio forestal, dependiente del Ministerio de Recursos Naturales, tiene a su cargo la aplicación de la ley en el ámbito forestal nacional. Todos los bosques forman parte del patrimonio nacional.

Los primeros textos de 1947 fijan, sobre todo, las condiciones de explotación en el bosque, que es muy extenso y está muy poco sometido a la presión humana. Regulan la

adjudicación de concesiones y fijan la base impositiva de las tasas, que son bajas (del orden de 1 dólar EE.UU./m^3). En 1947 se adjudica también una vasta concesión (500 000 ha) a la Bruynzeel Company (BHS).

En los años setenta, se prestó particular atención a las actividades de conservación y repoblación, con el apoyo de la cooperación bilateral holandesa. Al mismo tiempo, el servicio forestal propuso un cambio de la legislación forestal encaminado a tener en cuenta el carácter sostenido de la producción y la multifuncionalidad de los bosques.

Estas propuestas chocaron con los condicionamientos políticos que pesan sobre los bosques en el país. La adjudicación de concesiones está sometida a criterios no técnicos; la sociedad BHS bloqueó toda reforma de la imposición de tasas sobre la madera durante varios años, hasta que se convirtió en sociedad estatal en 1982; la disminución del apoyo holandés y la instalación de la guerrilla pesaron fuertemente en ese statu quo.

El servicio forestal, bien estructurado y con medios de trabajo desde el principio de los años ochenta, funciona actualmente a bajo ritmo.

En la Guyana francesa, la mayor parte de la superficie forestal es propiedad del Estado francés. Está, por lo tanto, gestionada por la Office National des Forêts. La política de gestión de estos recursos se basa en la adjudicación de concesiones de extensión y duración determinadas, a favor de explotadores forestales que deben ser al mismo tiempo transformadores. Esta norma tiene como objetivo desarrollar las empresas locales del sector de la madera, para satisfacer las necesidades de madera aserrada.

La administración encargada del sector está estructurada, pero carece de efectivos.

Brasil

El problema de la política forestal en América del Sur es palpable en la Amazonia brasileña.

La situación jurídica y la utilización de los bosques se rige por el Código Forestal de 1965 que indica, en su Artículo 15, la necesidad de una "ordenación sostenida de los bosques". Este Código se ha visto reforzado por una serie de Reglamentos de 1984-85 que indican, en particular, la obligación de plantar cierto número de plantas por m^3 explotado. Pero el futuro del bosque depende sobre todo de una política de zonificación del territorio y, en segundo lugar, de la organización de la colonización agrícola.

Tras una primera zonificación ecológico-económica se puso de relieve que el 19 % de los suelos son inundados periódicamente (zona de cultivo), el 46 % son pobres pero cultivables con aporte de insumos, y el 3O % son pobres y no cultivables. Esta última zona debe constituir una reserva forestal ordenada. En ausencia de esta delimitación, se roturan sin control zonas de vocación forestal, y esta situación se ve agravada por una política agrícola que conduce a la apertura de carreteras con un trazado mal concebido y a la especulación inmobiliaria.

El Programa Nossa Natura (plan de ocupación de los suelos en función de sus aptitudes), elaborado en 1988, debe aplicarse con urgencia para permitir la implantación de una verdadera política forestal.

Países andinos

Todos ellos disponen de leyes forestales recientes y de estructuras administrativas para aplicarlas. Pero, actualmente, las dificultades presupuestarias y la agitación social hacen pasar los problemas forestales al último plano de las preocupaciones gubernamentales.

Sobre todo en Venezuela, la política forestal actual es detallada y está bien concebida. Ha sido elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables, que prepara un Plan Nacional de Desarrollo Forestal basado en tres principios: el rendimiento sostenido en las zonas productivas, la protección integral localizada y el uso múltiple de los bosques.

En cuanto a los objetivos, pueden servir de punto de reflexión: integrar el bosque en la ordenación del territorio, proteger el bosque de la acción destructora del hombre y de los factores naturales, utilizar racionalmente el bosque con rendimiento sostenido, preservar el valor del bosque como protector de otros recursos naturales, limitar las importaciones de madera, exportar, y aumentar la participación del bosque en el desarrollo nacional.

La dificultad actual reside, sobre todo, en la falta de medios.

IV. ESTADO DE LOS RECURSOS: INVENTARIO Y DEFORESTACION

En síntesis, lo que caracteriza a la mayoría de los bosques tropicales, en general, y a los de América latina, en particular, es:

- un mal conocimiento de los recursos (potencial movilizable y su valor), y
- un doble fenómeno intensivo de deforestación y/o degradación del ecosistema forestal.

El fenómeno de la degradación es difícil de cuantificar porque se refiere a las modificaciones del ecosistema forestal que perjudican a las masas arbóreas, a la fauna, o al entorno (estación, suelo, microclima, etc.) y que merman el potencial disminuyendo la capacidad de producción.

Por lo que se refiere a la deforestación, ésta se debe a la modificación de la utilización de las tierras forestales o a la reducción a menos de un 10 % de la cubierta de copas. (FAO, Unasylva, 1991).

En la actualidad, los datos provisionales proporcionados por el Proyecto de Evaluación de los Recursos Forestales de la FAO (iniciado en 1990 y que estará terminado previsiblemente a mediados de 1992) se resumen en el siguiente Cuadro:

ESTIMACIONES PROVISIONALES DE LA CUBIERTA FORESTAL Y DE LA DEFORESTACION EN 62 PAISES DE LAS REGIONES TROPICALES

Continente	Países estudiados	Superficie total	Superficie forestal 1980 (miles ha)	Superficie forestal 1990	Deforestación anual 1981-90	Ritmo de evolución 1981-90 (% anual)
Africa	15	609 800	289 700	241 800	4 800	-1,7
América Latina	32	1 263 600	825 900	753 000	7 300	-0,9
Asia	15	891 100	334 500	287 500	4 700	-1,4
TOTAL	62	2 764 500	1 450 100	1 282 300	16 800	-1,2

Nota: los países engloban prácticamente toda la zona de bosques húmedos, así como algunas zonas áridas. Se trata de cifras indicativas, que no deben ser consideradas como medias regionales.

Estos datos provisionales y parciales proporcionan, por el momento, una idea de la magnitud del fenómeno de la deforestación en los trópicos, donde se ha advertido una correlación altamente significativa entre la evolución de la cubierta forestal y las estimaciones demográficas.

Puede comprobarse que no sólo la deforestación parece acelerarse en el conjunto de la región tropical húmeda, sino que, además, la degradación de la biomasa parece estar ligada a la importancia del índice de fragmentación (límite entre el bosque y las tierras no arboladas en relación con la superficie forestal total); dicho de otra forma: "cuanto más fragmentado está el bosque, más parece estar expuesto a la degradación". (FAO, Dembner S., 1991).

Estos dos aspectos de deforestación y degradación están más particularmente unidos en los países del Istmo centroamericano, por lo que se considera oportuno tratar primero de estos países a continuación (y de manera detallada).

1. LOS PAISES DEL ISTMO: COSTA RICA - EL SALVADOR - GUATEMALA - HONDURAS - NICARAGUA - PANAMA

Considerados en su conjunto, los seis países del Istmo presentan una similitud de relieve que puede esquematizarse de la siguiente forma:

- Una costa al Pacífico estrecha y deforestada desde hace unas décadas, donde sólo quedan algunos islotes de bosques de frondosas, irregularmente explotados, que aseguran el abastecimiento de pequeñas serrerías.

Estos terrenos, generalmente ricos, son utilizados por la agricultura y por la agroindustria, encontrándose en ellos grandes plantaciones de algodón, de caña de azúcar y, en menor grado, de bananos, café y cacao en las primeras laderas.

- Una zona central muy accidentada, volcánica, cuya altitud varía entre los 800 y los 3 500 m, de vocación más forestal que agrícola, pero donde la presión demográfica ha dado lugar a una deforestación intensiva e incontrolada para hacer sitio a una agricultura migratoria.

Es en esta zona donde están situados los bosques de coníferas a base de *Pinus oocarpa* y *Pinus pseudostrobus*, por no citar más que las dos variedades más intensamente utilizadas.

- Por último, la zona Atlántica, de escasa altitud e importante en superficie, con escasa densidad de población y con pocas vías de penetración al interior, donde se sitúan las reservas de bosques tropicales de frondosas.

Los climas, siempre de tipo tropical húmedo, se reparten según la exposición a las influencias oceánicas atlánticas o pacíficas y, sobre todo, según la altitud. Así, las precipitaciones varían entre 1 000 y 6 000 mm por año, mientras que las temperaturas medias, de 30^0 C de media a nivel del mar, pueden descender hasta 12^0 C por encima de los 2 500 metros.

La densidad de población varía de los 23 habitantes por km^2 de Nicaragua a los más de 230 de El Salvador. El promedio es de 52 habitantes/km^2 para una superficie global de los seis países de 508 894 km^2, con una población total de 26 millones de habitantes. La población rural es siempre importante (del 43 al 67 % de la población total).

Los PIB por habitante varían entre 481 dólares EE.UU. (Panamá) y 1 126 dólares EE.UU. (Guatemala), pero las economías agrícolas son muy semejantes:

- Se favorecen los cultivos de exportación (café, algodón, azúcar, bananos).

- Las estructuras de tenencia de la tierra muestran el contraste de grandes explotaciones dedicadas a la exportación y explotaciones campesinas que practican una agricultura de subsistencia bastante intensiva.

- El aumento de la población (2,8 % anual) conduce por la tanto a roturaciones importantes de las zonas forestales (400 000 ha al año para el conjunto de la región) y, habida cuenta del relieve, plantea grandes problemas de conservación de suelos.

El conocimiento de los recursos forestales es muy incompleto. A título de ejemplo:

- en Guatemala, la última estimación de la cubierta forestal data de 1979, sin que haya habido un inventario forestal propiamente dicho;

- en Honduras, un Proyecto COHDEFOR/ACDI realizó a principios de los años ochenta una compilación del potencial forestal disponible, a partir de inventarios anteriores y, en principio, una célula de inventario forestal de la COHDEFOR debe proseguir y actualizar este trabajo;

- en Nicaragua, después del inventario (FAO) de 1965 a 1973 en varias regiones atlánticas, se ha realizado una evaluación de los recursos forestales del conjunto del país entre 1981 y 1983, con el apoyo de la Cooperación sueca, para hacer posible un Plan de Desarrollo del sector de la madera:

- en Costa Rica, El Salvador y Panamá no existe estimación alguna reciente disponible;

Es también posible indicar que, con la tasa de deforestación anual del orden de 3 a 4 % que prevalece en todos los países del Istmo, sólo es posible contar con unas decenas de millones de hectáreas de bosque efectivo: quizás menos de un millón en Costa Rica; puede decirse que el bosque prácticamente no existe en El Salvador, donde subsisten sobre todo bosques degradados como cubierta de las plantaciones de café; Nicaragua, Honduras, Panamá y Guatemala deben de tener, por su parte, entre 2 y 2,5 millones de hectáreas de bosques (frondosas y coníferas).

Frente a esta situación, hay que hacer notar que las repoblaciones sólo son del orden de 8 000 hectáreas anuales en toda la región.

Desde hace veinte años se ha realizado, sin embargo, un esfuerzo por establecer zonas de bosques protegidos en forma de reservas forestales, parques nacionales o reservas de la biosfera. Estas áreas protegidas han pasado de una treintena en 1968 a más de 240 en la actualidad, representando un 9 % del territorio de los seis países y aproximadamente un 25 % de los ecosistemas forestales naturales.

Los principales países que han adoptado esta política de protección son Costa Rica y Panamá, que han puesto bajo protección una parte considerable de su territorio:

- el 26 % de Costa Rica, es decir, aproximadamente 1,3 millones de hectáreas,

- el 19 % de Panamá, aproximadamente 1,4 millones de hectáreas,
- y el 9 % del conjunto de los 6 países, es decir, unos 4,5 millones de hectáreas.

En todo caso, no se debe confundir superficie protegida con bosques subsistentes; por ejemplo, el Parque Nacional del Volcán Masaya, en Nicaragua, no está arbolado.

La utilización de tierras y su incidencia sobre el bosque: existe, en esta región del Istmo, una clara diferenciación entre las zonas costeras del Pacífico, las mesetas y cordilleras centrales y las zonas costeras del Atlántico, y ello por razones climáticas y edafológicas.

Las zonas atlánticas son, con diferencia, las menos pobladas y (aún) las más arboladas; las zonas más favorables para la agricultura son las de las costas del Pacífico y las del Centro, que disponen de suelos profundos volcánicos de gran fertilidad (bajo un clima más suave).

Este desequilibrio en la distribución de la población ligada a la potencialidad de los suelos agrícolas es el reflejo de una grave crisis del mundo rural:

- superpoblación de las zonas tradicionales de cultivo,
- técnicas agrícolas frecuentemente rudimentarias,
- mala estructura de explotación de los recursos naturales.

La saturación en las zonas de vocación agrícola lleva consigo el fenómeno muy conocido y extendido en América Central de la agricultura migratoria, que se ejerce a expensas de los bosques naturales. Estos son talados y quemados continuamente por los campesinos que, al no poder practicar el sistema de barbecho, se ven obligados a abandonar sus parcelas después de dos o tres años sucesivos de cultivos, cuando la disminución de los rendimientos hace ya impracticable su cultivo.

Dos particularidades caracterizan, además, esta agricultura migratoria:

. Por una parte, la ganadería se considera como la finalidad última de la deforestación, ya que, después de una explotación agrícola intensa de las zonas deforestadas, los suelos abandonados son inmediatamente explotados de nuevo para evitar la instalación de la regeneración natural forestal, favoreciendo el desarrollo del tapiz herbáceo, para practicar así una ganadería extensiva sobre superficies bastante grandes (que, por ausencia de una gestión coherente, terminan siendo definitivamente degradadas).

. Por otra parte, la penetración en los bosques de los cultivadores se realiza frecuentemente con independencia de la explotación forestal ya que, en la mayor parte de los casos, la colonización agrícola la precede.

Para concretar lo que se ha expuesto hay que recordar que, según las estadísticas de Costa Rica:

. 1 118 000 hectáreas de bosque fueron deforestadas entre 1950 y 1977, a un ritmo de 41 000 hectáreas por año;

. este ritmo ha pasado a 60 000 ha/año en el período 1977 a 1987 (frente a unos centenares de hectáreas repobladas cada año);
. actualmente, los bosques densos húmedos naturales representan aproximadamente 1 millón de hectáreas (la mitad de las cuales, aproximadamente, está protegida en forma de reservas o de parques nacionales) sin contar unas 300 000 hectáreas de bosques inundados o muy degradados y de manglares.

En Nicaragua, el bosque denso húmedo representaba antes 4 millones de hectáreas y la superficie de las masas de pino, más de 300 000 hectáreas. La deforestación anual alcanzaba las 120 000 hectáreas, es decir, una tasa de destrucción próxima al 3 %.

Por último, en Panamá, cerca del 70 % del país estaba cubierto de masas arbóreas en 1947, pero la deforestación redujo la cubierta forestal al 43 % en 1987 (según las imágenes de satélite); las cifras son las siguientes:

1970: 56 % es decir	4,3 millones de hectáreas
1980: 46 % es decir	3,5 millones de hectáreas
1987: 43 % es decir	3,3 millones de hectáreas

Tasa anual de repoblación: 1,6 % entre 1970 y 1987.

Hasta la creación del PAFT no se preparó en Panamá ningún plan de ordenación.

El catival, muy explotado por la industria forestal (representaba hasta 1986 el 50 % de los aserríos y el 90 % de los contrachapados), es objeto de una utilización incontrolada (talas, quemas ...): de las 70 000 ha de 1970 no quedan actualmente más que 30 000 ha.

Parece, por otra parte, que el futuro del bosque del Istmo americano depende estrechamente de las soluciones que se aporten a los problemas agrícolas y humanos, y que todo enfoque excesivamente puntual a la ordenación del patrimonio forestal está de antemano condenada al fracaso.

El problema de la desaparición de los recursos forestales en estos países no puede ser resuelto si no se adoptan medidas previas para la estabilización del mundo rural. Las siguientes son bien conocidas:

- ayudas crediticias al pequeño campesinado,
- mejora de las técnicas (fertilizantes, mecanización, regadíos ...),
- reducción del pastoreo extensivo (mejora de pastos, almacenamiento de forrajes ...),
- incentivación de la repoblación forestal (desgravación fiscal) de las tierras marginales, especialmente en las grandes propiedades,
- etc.

y sólo pueden concebirse de forma paralela a estas medidas las acciones forestales en materia de conservación y de ordenación de las formaciones forestales naturales, de repoblación y de agrosilvicultura.

Como consecuencia del carácter "crítico" de la situación, no puede pensarse en el barbecho natural como forma de restauración. Resulta por lo tanto indispensable adoptar un sistema de barbecheras artificiales mediante diversas modalidades de introducción de especies leñosas de crecimiento rápido y de elevada productividad (forraje, leña, madera ...) que permitan una buena valorización del espacio rural, así como rentabilizar de la mejor forma posible las inversiones.

Las diversas modalidades de barbechos artificiales forman parte de las técnicas del vasto dominio de la agrosilvicultura que, por fuerza mayor, son practicadas desde hace muchísimo tiempo, de forma empírica, en los países de América Central.

Por lo que se refiere a las repoblaciones forestales en forma de masas puras o semipuras, tienen la ventaja de concentrar una fuerte producción sobre una superficie muy pequeña, y se imponen en los casos en que los agricultores sólo ejercen una débil presión sobre la tierra.

Se trata del único medio imaginable para proporcionar madera de construcción, madera de servicio o leñas en cantidad suficiente a partir de superficies pequeñas. Constituye, además, una forma muy eficaz de protección y restauración de los suelos, y un medio de reducir la presión que la explotación forestal ejerce sobre los grandes macizos de bosque natural, con el fin de conservarlos y someterlos a ordenación.

Por otra parte, a pesar de las múltiples dificultades técnicas, territoriales y financieras con que se enfrentan los proyectos de repoblación, éstos deben ineludiblemente realizarse en el marco de programas nacionales de plantación, para evitar tener que recurrir a importaciones costosas de productos leñosos.

En el marco de una ordenación racional del territorio, las plantaciones forestales deben realizarse prioritariamente sobre tierras marginales para la agricultura (sin aptitud para los cultivos, muy degradadas ...), pero que permitan posteriormente una salida regular y fácil de los productos leñosos. El agricultor-propietario debe estar económicamente interesado y directamente implicado en la gestión de las plantaciones: se trata de fomentar la "silvicultura rural" con una ayuda inicial del Estado.

2. MEXICO

De los 29 millones de hectáreas de bosques tropicales originales quedaban 21 millones a principios de este siglo y casi 20 millones en 1950.

Durante la década de los años cincuenta han desaparecido más de 2 millones de hectáreas de bosques, y otros 2,5 millones entre 1960 y 1975. Por lo tanto, durante 25 años, el ritmo de deforestación ha sido constante: 200 000 ha/año.

Después, este ritmo de deforestación ha aumentado claramente, para pasar a más de 350 000 ha/año: los bosques tropicales representaban 15 millones de hectáreas en 1976 y no más de 11,4 millones en 1986.

Esta deforestación resulta de dos tipos de intervenciones humanas:

- los programas gubernamentales de colonización dirigida de tierras forestales "disponibles";

- las roturaciones individuales de la agricultura itinerante.

Estas modalidades "clásicas" de deforestación son, una vez más, la expresión de la lucha por la tierra de una población en fortísimo crecimiento, así como de proyectos estatales demasiado ambiciosos sin una ordenación previa ni del terreno agrícola ni del territorio.

Después de algunos inventarios circunscritos (los más antiguos de los cuales datan de 1920 en zona tropical), el inventario del conjunto de los recursos forestales tropicales se puso en marcha en 1964 con la creación de la Dirección General del Inventario Nacional, contando con el apoyo de la FAO.

Se realizaron muestreos con una densidad aproximada del 0,4 por ciento, con unidades primarias de recuento de 0,1 ha cada una. Este inventario terminó en 1971 para los Estados de Chiapas y de Quintana Roo y, en 1984, para la totalidad de los bosques tropicales mexicanos.

Es un país poco poblado (una media de 8 habitantes/km^2) y casi exclusivamente recubierto de bosques (93 por ciento).

Parece que se han llevado a cabo pocos trabajos de evaluación de los recursos forestales después de los resultados del Proyecto FAO de 1978. Con anterioridad se realizaron importantes trabajos botánicos en los años 20, 30 y 50.

Las principales amenazas que pesan sobre los bosques de Belice son:

- los incendios, sobre todo en los pinares (aunque parece que los fuegos tienen un efecto positivo sobre la regeneración natural del pino).

- los tornados, que recorren el país de este a oeste y son muy destructivos. Dada su frecuencia (cada cinco años) y el tamaño de los bosques afectados, cada parcela forestal resultaría destruida, estadísticamente, cada 45 años. Mediante estudios de riesgo según localización geográfica podrían conocerse las zonas menos afectadas, que podrían ser objeto de ordenación forestal.

- la agricultura es más o menos consumidora de tierras forestales, según la práctica de las comunidades de que se trate:

  . corta a hecho, chamicera, destoconado y cultivo mecanizado permanente (mennonitas);

. agrosilvicultura (practicada por la comunidad Amish, que reúne 10 000 personas de origen holandés que viven de forma arcaica);
. cultivo itinerante en las chamiceras (mestizos y mayas yucatecas);
. huertos de cítricos (limones) y banano después de destruir totalmente el bosque.

- la explotación forestal sobreexplota determinadas especies (caoba y cedro).

4. EL CARIBE. Ejemplo: PUERTO RICO

En el Archipiélago del Caribe puede encontrarse todo tipo de situaciones en lo que se refiere a la deforestación: desde muy fuerte en Haití, hasta relativamente escasa en Trinidad. La deforestación y el nivel de apreciación de los recursos dependen estrictamente del contexto de cada isla y de cada país. El ejemplo de Puerto Rico es, en este sentido, muy elocuente.

En efecto, la historia forestal de Puerto Rico desde su descubrimiento, a principios del siglo XVI, hasta mediados del siglo XX, es la de una lenta destrucción de la cubierta vegetal y de los suelos, con tres grandes fases:

- La colonización introdujo primero los pastizales, que en 1899 cubrían el 55 % de la superficie de la isla, y los cultivos. Grandes explotaciones sobre las tierras mejores y de menor pendiente, utilizadas para los cultivos de exportación, alternaban con numerosas granjas pequeñas de montaña donde se practicaba una agricultura migratoria para el autoconsumo.

- A finales del siglo XIX tiene lugar el desarrollo del cultivo del café, en tierras de montaña que hasta entonces no se consideraban como tierras agrícolas. La tasa de cobertura forestal desciende a un 20 % en 1900, y sólo un tercio de las masas que quedan pueden proporcionar madera que sirva para algo más que para quemar.

- La deforestación continua hasta 1950, como consecuencia de la presión demográfica, del desarrollo de los cultivos de exportación y, sobre todo, de las crisis económicas que tienen como consecuencia, además del aumento del desempleo, el retorno a una economía de autosubsistencia. La tasa de cobertura desciende a un 6 % y la erosión adquiere carácter catastrófico.

A partir de mediados de siglo, con el desarrollo económico, la superficie forestal vuelve a aumentar, por abandono de las tierras marginales y por un movimiento de repoblación forestal privada de las tierras erosionadas.

En la costa, los manglares que cubrían originariamente 24 000 ha, se estabilizan en 6 000 ha en 1979. Las causas de esta disminución fueron:

- en primer lugar, la corta de leña,
- después, la explotación agrícola de las tierras,
- por último, el desarrollo de poblaciones y puertos.

En la actualidad, el papel de protección contra la erosión marina se conoce mejor, y la deforestación ha cesado, pero los manglares sufren graves perjuicios a causa de los ciclones.

El inventario forestal general de la isla se realizó en 1980, a fin de conocer la producción potencial de los bosques secundarios jóvenes.

Como consecuencia de las migraciones de la población y del decaimiento de la agricultura, la superficie forestal ha tenido un claro aumento en los últimos 30 años, alcanzando actualmente las 275 000 ha, es decir, una tasa de cobertura del 31 %, pero, a causa del relieve, sólo 130 000 ha están clasificadas como zonas potencialmente productivas.

La superficie explotable se define por cinco criterios:

- volumen superior a 2,5 m^3 explotable por hectárea,
- superficie superior a 5 ha perteneciente a un solo propietario,
- distancia a camino permanente inferior a 1 km,
- condiciones físicas de explotación satisfactorias,
- distancia a un río, o lago, superior a 50 m.

Al aplicar estos criterios resultan 31 000 ha realmente explotables, es decir, aproximadamente la cuarta parte de la superficie forestal clasificada en zona de producción.

El resto del bosque de producción es muy joven, pero las existencias en pie son suficientes para estimar que, mediante un esfuerzo de protección y de gestión, pueden hacerse productivas, sin aplicar importantes medidas de repoblación.

Los volúmenes disponibles, según tipo de bosque, son los siguientes:

- plantaciones abandonadas de café: 53 m^3/ha,
- bosques secundarios: 44,4 m^3/ha,
- árboles de sombra en los cafetales: 36,3 m^3/ha.

El volumen máximo (73,3 m3/ha) se encuentra sobre los suelos volcánicos profundos. Pero el volumen aserrable es sólo la décima parte del volumen en pie. Además, y salvo en el bosque natural, las trozas son de muy mala calidad.

La composición florística es más favorable. En efecto, con 547 especies autóctonas y 203 especies introducidas, la flora está muy diversificada, pero 10 especies representan el 60 % del volumen total. Ocho de ellas han sido utilizadas para dar sombra a los cafetales y para la producción de frutas, lo que revela claramente el origen antrópico de las masas.

El inventario ha permitido igualmente conocer la distribución de la propiedad forestal. Aproximadamente el 85 % de la superficie forestal pertenece a propietarios privados. En el patrimonio público, el Commonwealth es el mayor propietario y posee, junto con los parques y las reservas, prácticamente la totalidad del bosque primario que todavía se conserva.

5. EL MACIZO DE LAS GUYANAS

Suriname y la Guyana francesa son muy representativos de un contexto en el que las repercusiones de la intervención del hombre son (aún) relativamente leves.

SURINAME

Suriname tiene una población escasa, muy urbanizada además, ya que el 80 % de la población vive a menos de 30 km de Paramaribo. Los efectos de la agricultura sobre el bosque son pues muy leves.

Los problemas que se plantean guardan relación con la explotación de la bauxita, ya sea directamente en las minas, ya sea por la creación de grandes embalses para abastecer de energía hidroeléctrica barata la producción de aluminio.

Hay que mencionar también la sensibilidad al fuego del bosque inundado sobre suelo de turba durante los años excepcionalmente secos.

Para localizar nuevas zonas de explotación, han tenido lugar, sucesivamente, tres grandes períodos de inventariación:

. Entre 1904 y 1925, el departamento forestal recién creado realizó inventarios, sobre todo en el bosque de Mora, en el noroeste, y a lo largo del ferrocarril de Lawa.

. De 1949 a 1959, la aplicación de las técnicas de fotointerpretación permitió un programa más ambicioso, localizado sobre todo en el norte del país. El inventario se realizó sobre 260 000 ha, con una densidad del 2 % y un diámetro mínimo de 25 cm. El volumen comercial por hectárea resultó ser de 25 a 30 m^3.

Se realizó también un inventario especial en el bosque pantanoso y en el bosque inundado, sobre una extensión de 60 000 ha. Las zonas ricas en *Virola surinamensis* de gran diámetro fueron explotadas por la BSH (Bruynzeel Wood Company).

. En los años setenta, la FAO prestó su colaboración para un inventario de las zonas del suroeste y del sureste. La superficie total inventariada fue de 440 000 ha, con una densidad de muestreo de 0,25 % y un diámetro mínimo de 25 cm. El volumen comercial total fue del orden de 45 m^3/ha, y el volumen realmente cortado se calcula en 16 m^3/ha.

Se han realizado además otros inventarios más limitados, tanto por empresas privadas, para la explotación, como por el Servicio Forestal para la investigación forestal.

LA GUYANA FRANCESA

Hasta 1975, la superficie agrícola del Departamento era de 3 300 ha, es decir, el 0,04 % de la superficie total. El sistema de explotación principal era el "abattis", cultivo en chamicera para autoabastecimiento.

En 1975 se adoptó un programa de desarrollo rural (Plan Verde), para abastecer el mercado local de productos agrícolas comestibles, frutas y carne, y para desarrollar ciertos cultivos de exportación (arroz, soja, mandioca, etc.).

En 1988, la superficie agrícola era de 15 000 ha (0,15 % de la superficie), pero el ritmo de deforestación (900 ha/año) empezará a disminuir, como consecuencia de las dificultades de producción de carne de vacuno. Sólo el cultivo del arroz en polder en las marismas se ha desarrollado realmente, mientras que los cultivos de productos agrícolas comestibles tradicionales han permanecido muy estables.

La Guyana aparece, por lo tanto, con una situación agrícola única en el continente sudamericano. Ningún empresario forestal se enfrenta con el problema de ver su concesión invadida por los agricultores.

Por otra parte, el régimen de propiedad de la tierra es claro. La casi totalidad de las tierras disponibles pertenece al patrimonio privado del Estado y, por lo tanto, para poderse establecer, el agricultor tiene que adquirir una concesión o un censo enfitéutico de la Administración.

Después de los trabajos de identificación botánica de AUBLET, en el siglo XVIII, y de BENA, hasta 1960, el BAFOG (Bureau Agricole et Forestier Guyanais) realizó entre 1952 y 1957 los primeros inventarios forestales, en una extensión de 50 000 ha y con una densidad de 0,5 %, para abastecer su aserradero experimental de St. Laurent du Maroni.

En 1962, el servicio forestal llevó a cabo un muestreo de densidad 1/1 000^0 en el norte del Departamento, en una franja de 100 km de anchura a lo largo de la costa.

Posteriormente, en 1974-75, la ONF (Office National des Forêts) y el CTFT (Centre Technique Forestier Tropical) realizaron un inventario de 120 000 ha con una densidad del 0,8 % para conocer el potencial papelero y de madera de construcción.

En 1976, en el marco del "Plan Verde", se realizaron nuevos inventarios en 412 000 ha, con una densidad de muestreo de 0,2 por ciento.

El conjunto de estas prospecciones permitió:

- la estimación del volumen de "fuste útil" de cada zona,
- la determinación de la variabilidad de la composición florística del bosque,
- el establecimiento de una tabla única de producción para papel que proporciona el volumen de "fuste total" para árboles de diámetro inferior a 80 cm.

A título de ejemplo, los datos del inventario de 1976 de la región de KOUROU-SINNAMARY permiten evaluar el potencial medio en pie, consistente en 20 árboles por hectárea para un volumen de 70 m^3 con un diámetro de cortabilidad de 50 cm.

Por el momento, los conocimientos adquiridos son suficientes para abordar los problemas de explotación de todos los tipos de empresas forestales. Pero, por razones científicas y económicas, conviene ampliar la zona inventariada a ambos lados de las vías de penetración forestal que vayan creándose. La ONF se dedica a ello desde 1986.

6. PAISES AMAZONICOS

BRASIL

Sin extenderse en todos los aspectos negativos que lleva consigo el problema de la deforestación, basta recordar que, de los 61 millones de hectáreas de bosque atlántico costero, el 97 % han sido convertidas a la agricultura, y que este fenómeno debe evitarse en la Amazonia, donde las cifras de deforestación varían en función de los métodos de estudio (incendios, estimados mediante utilización de imágenes de satélite, con un gran margen de error); de las zonas de referencia consideradas (Amazonia legal o bosque denso húmedo), o de las fechas y los períodos de las observaciones. De todo ello resulta una especie de guerra de estadísticas y, para no tomar parte en ella, hay que afirmar que la naturaleza del problema es inmutable, cualquiera que sea la tasa de desaparición de la cubierta forestal (5 ó 15 %).

Recordemos que, además de la deforestación para fines agrícolas, la Amazonia esconde importantes recursos mineros cuya extracción entraña graves riesgos para los bosques de las regiones afectadas (apertura de caminos, necesidad de madera para las minas y para la construcción, deforestación para fines agrícolas ...)

Los inventarios forestales, realizados principalmente por la SUDAM (Superintendencia do Desenvolvimiento de Amazonia) con el apoyo del antiguo IBDF (actualmente englobado en el IBAMA, Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaveis) se han centrado sobre todo en las regiones forestales de tierra firme próximas a ser colonizadas agrícola o industrialmente. Estos inventarios son circunscritos y difíciles de comparar. Por el contrario, el potencial de la Varzea no ha podido nunca establecerse, a pesar de tratarse de la fuente principal de madera de construcción en la Amazonia.

Si bien hay aproximadamente unas quinientas especies arbóreas en el bosque amazónico, sólo se aprovechan entre el 5 y el 8 % de ellas. Las más buscadas pertenecen al género de las Meliáceas, en tierra firme.

BOLIVIA - COLOMBIA

En Bolivia no hay estadísticas disponibles, que sepamos, sobre las superficies ya explotadas ni de la superficie forestal roturada, deforestada o dedicada a la colonización agrícola.

Sin embargo, la deforestación por colonización de la población andina demuestra ser importante. Inicialmente, su acción fue fomentada y dirigida por las instancias gubernamentales y, más tarde, se ha visto obligada a intensificar la deforestación para la práctica de la agricultura migratoria, como consecuencia de la fertilidad pobre y temporal de los suelos.

Lo mismo sucede en Colombia, a pesar de la preparación por la FAO del Plan de Acción Forestal Tropical para este país.

ECUADOR

En este país, el bosque costero habría podido constituir un importante potencial susceptible de ordenación para el sector maderero nacional, pero esta posibilidad se perdió a causa del conflicto que enfrenta a la industria de la madera con la colonización agrícola, legal o ilegal.

El ritmo de deforestación no se conoce bien, pero se tiene constancia, por ejemplo, de que, entre 1971 y 1975, más de 418 000 ha de bosques del noreste (cuenca del Amazonas) habían sido ocupadas por agricultores (sin título de propiedad) que habían utilizado las vías de comunicación de la explotación petrolífera.

Esta desaparición del bosque afecta también a las masas de protección, ya que el Gobierno ecuatoriano orienta su actuación y sus peticiones de cooperación internacional hacia la ordenación de cuencas hidrográficas, a fin de preservar sus recursos de energía hidráulica, prolongando la vida útil de los embalses.

El conocimiento de los recursos es muy parcial, porque los inventarios forestales son muy circunscritos y raramente se actualizan. Cabe citar el que se llevó a cabo de 1975 a 1976 en el sur del país, afectando a 25 000 ha de manglares, 200 000 ha de bosque denso "seco", 1 500 000 ha de región subandina y un millón de hectáreas de bosque amazónico.

VENEZUELA

Los bosques venezolanos están sometidos a dos tipos de deforestación: la agrícola y la minera. De hecho, los pequeños islotes forestales del oeste del país son testigos de un proceso de deforestación progresivo e irreductible: se ha estimado que, entre 1963 y 1979, fueron destruidas por la agricultura como mínimo 1,2 millones de hectáreas, y que este ritmo se ha acelerado considerablemente con posterioridad. En la actualidad, las conocidas reservas forestales de Ticoporo y de Caparo, en las que se han realizado importantes investigaciones forestales (especialmente las llevadas a cabo por la Escuela Forestal de la Universidad de los Andes, de Mérida, sobre especies de plantación), han dejado realmente de ser reservas: Caparo está ocupada en un 95 % de su superficie y Ticoporo en la tercera parte o más, en ambos casos por población agrícola migratoria.

En el este del país, el peligro de destrucción procede sobre todo de las explotaciones mineras de oro y de diamantes, especialmente en la Reserva de la Sierra de Imataca, la

mayor y más conocida de la región: hasta 1985 ya se le habían cedido 250 000 ha para la explotación minera, y subsiste un peligro inminente de deforestación a gran escala.

PERU

El factor básico en la destrucción del bosque amazónico en Perú es el crecimiento exponencial de la población debido a su aumento natural y, sobre todo, a las migraciones desde los Andes.

La situación es en la actualidad especialmente dramática en cuatro zonas que son muy ilustrativas de las principales agresiones que sufre el bosque.

Las zonas de jungla central y Huallaga Central-Bajo Mayo están situadas en el piedmont andino, las de Pastaza-Tigu-Amazonas y Madre de Dios en la llanura amazónica.

La jungla central es objeto desde hace 50 años, del avance de un frente pionero agrícola clásico, siguiendo la apertura de las vías de comunicación. Pero, en estas pendientes fuertes, los problemas de erosión y, sobre todo, de deslizamientos de tierras, son catastróficos. Se estima que, de un total de un millón de hectáreas deforestadas, sólo un 20% tienen aún uso agrícola.

En el sector Huallaga Central-Bajo Mayo, el terrorismo de Sendero Luminoso y los narcotraficantes hacen reinar una inseguridad total. Las plantaciones clandestinas de coca se estiman en 300 000 ha.

La extracción de petróleo en Perú se concentra en la región de Pastaza-Tigre-Amazonas. Lleva consigo una fuerte contaminación por los metales pesados que son arrastrados por los ríos. Su concentración por la cadena trófica hace que el pescado no pueda consumirse. Además, los suelos del bosque inundado seis meses al año se contaminan y pueden llegar a no ser aptos para el cultivo.

Los suelos de la región de Madre de Dios tienen un contenido de oro del orden de 1,5 g por m^3, es decir, un potencial estimado de 1 500 t. Esta zona está expuesta, en consecuencia, a una verdadera avalancha de gente en busca de oro, con su cortejo de atentados al medio natural (construcción de carreteras, contaminación de los ríos por los lodos de lavado del oro, plantaciones itinerantes para el aprovisionamiento de las obras ...).

Actualmente se deforestan 300 000 ha al año, de las que el 60 por ciento se encuentran en la jungla del piedmont andino donde las pendientes son fuertes y, por lo tanto, los suelos frágiles. En la última década, la población de la Amazonia se ha doblado y actualmente se estima que se han destruido, en total, 51 000 km^2. Si esta situación continúa, en el año 2000 habrán desaparecido 11 millones de ha de bosque amazónico.

En el marco de un proyecto FAO-PNUD de ordenación forestal del bosque nacional Von Humboldt, en las llanuras de la cuenca amazónica, se realizó, a título experimental, un inventario de 200 000 ha.

El inventario demostró que el bosque tenía una composición florística muy heterogénea, pero presentaba una gran homogeneidad en cuanto a los volúmenes realmente comercializables. Aunque el inventario se refería a 300 especies, 28 de ellas constituían el 70 % del total. Las tres cuartas partes del volumen comercial procedían de 21 especies, y las regeneraciones de 15 especies representaban el 85 % del número de fustes. El volumen realmente comercializado ha pasado de 15 a 30 m^3/ha durante el transcurso del proyecto, porque se han incorporado 20 especies nuevas a la lista de especies comercializables valiosas.

No se ha realizado ningún otro inventario de prospección sobre una superficie importante.

7. BALANCE GENERAL

En la mayor parte de los países, el fenómeno de la deforestación es preocupante y muy sensible desde el punto de vista político y ecológico, aun no siendo siempre catastrófico. Pero algunas regiones, como América Central, se enfrentan con una grave crisis con la desaparición de los bosques de protección (en pendientes fuertes) que desempeñan un papel importante de conservación de los suelos.

El escenario típico es el siguiente: apertura de una pista, colonización agrícola con deforestación, seguida de cultivo durante algunos años y, finalmente, utilización para pastoreo extensivo.

Esta evolución es consecuencia de varios fenómenos:

- aumento de la población (en ocasiones, más de 3 % anual),
- inexistencia de un valor económico acordado de las masas forestales,
- más graves todavía son las estructuras de la economía agrícola (algunos grandes propietarios que congelan las tierras agrícolas y se oponen a la reforma agraria) y las políticas gubernamentales de algunos países que conceden primas a la explotación agrícola a expensas de los bosques.

La deforestación no es sólo consecuencia de la presión sobre las tierras agrícolas; la explotación minera es también una causa importante de destrucción de los bosques naturales.

A continuación, y como conclusión, se presentan las consecuencias de la deforestación y sus múltiples repercusiones en lo que se refiere a la ordenación forestal.

V. LOS FACTORES ECONOMICOS Y LA TRANSFORMACION DE LA MADERA

1. PRESENTACION GENERAL

El objetivo principal de este trabajo es la ordenación de los bosques densos húmedos de la América tropical. Los documentos preparados para cada país, y que han servido de base para realizarlo, se refieren pues, esencialmente, a cuestiones forestales.

Es preciso hacer notar, sin embargo, que, si bien hay problemas forestales, su origen radica ciertamente en las cuestiones económicas y sociales de los países correspondientes: si es cierto que "no hay bosque sin árboles", también lo es que "no hay árboles sin bosque".

Sólo el interés económico, bien evaluado, de los beneficios que puede proporcionar el bosque (y nuestros métodos económicos actuales nos dejan inermes cuando se trata de cuantificar estos beneficios) permitirá tomar la decisión de asignar a la gestión, a la protección y a la utilización de estos espacios los medios y esfuerzos humanos, técnicos y financieros necesarios y suficientes.

Si se debe y se quiere mantener el bosque, es sobre todo para perpetuar estos beneficios, el principal de los cuales es la satisfacción de las necesidades de madera, ya se trate de leña, de madera de construcción, de madera de servicio o de madera de industria; necesidades que conviene, por lo tanto, conocer bien.

Dicho de otra forma, los medios necesarios para la ordenación no le serán concedidos al responsable de la misma sino por el poder político, y si éste no está informado (por los economistas o por los profesionales) del interés que estos trabajos revisten para las poblaciones actuales y futuras, incumbe hacerlo a los profesionales del bosque (en sentido amplio).

Además, y a pesar de lo limitado de la información que se ha reunido, nos ha parecido importante suministrar a los lectores los rudimentos de la economía de la madera y de su transformación en América tropical.

Somos conscientes de los límites de esta presentación, que no pretende ser más que una introducción muy modesta a las cuestiones que aborda.

A la luz de los trabajos de que actualmente se dispone, se imponen tres observaciones de fondo:

a) El interés económico de mantener los bosques de la América tropical no ha sido aún establecido. Es necesario hacerlo porque, a falta de ello, la prosecución de una explotación de tipo minero sólo encontrará obstáculos menores, y no pueden medirse hoy las consecuencias que ello puede entrañar.

b) El sector de la madera de los países de América tropical se conoce, al parecer, muy poco, no habiendo sido objeto más que de un número muy limitado de estudios (el conocimiento de cuya existencia se extiende más allá de las fronteras

del país en cuestión) cuyo contenido es también, la mayor parte de las veces, muy limitado.

Sería conveniente, por lo tanto, prever y realizar un conjunto de estudios del sector de la madera de construcción (y de la madera para leña) en cada uno de los países en los que tales conocimientos sean menores.

Es esencial, en efecto, saber cuál es la evaluación de las necesidades de la población en cuanto a productos forestales y madera; cómo se planifica, se realiza y se conoce el aprovechamiento; cuáles son los sectores y cuáles los intermediarios y participantes en los aspectos de transformación y comercialización de los productos forestales y de los productos de la madera; cómo son contempladas estas actividades por las administraciones locales (forestal, industrial, artesanado, comercio interior, finanzas) y cuáles son las políticas previstas para el sector económico de la madera.

c) Los países de América tropical, objeto de este examen, presentan caracteres muy diversos en cuanto a la situación por lo que respecta a la utilización que hacen de sus bosques y de sus maderas.

Pero paradójicamente, y de forma global, aunque disponen de una parte muy importante de los recursos forestales tropicales del planeta (651,6 millones de ha de bosque denso, es decir, 56 % de las superficies correspondientes del planeta - en 1985- frente a una población de solamente 335,8 millones de habitantes), los países estudiados en este trabajo no llegan a satisfacer plenamente sus necesidades en productos de la madera, y acusan una balanza comercial exterior deficitaria en estos productos, por un total de 242 millones de dólares EE.UU. (Cf. cuadro adjunto).

No entraremos aquí en detalles que el lector podrá encontrar en este mismo informe, en los párrafos correspondientes a cada uno de los países, pero recordaremos que, de las 17 entidades geográficas estudiadas, cinco tienen una balanza de comercio exterior positiva para estos productos: se trata sobre todo del Brasil (más de 730 millones de dólares EE.UU. de saldo positivo), de Bolivia, de Guyana, de Honduras y de la Guyana francesa. Los otros doce acumulan globalmente un déficit de alrededor de mil millones de dólares EE.UU. (996,9 millones de dólares EE.UU. en 1987).

Consideramos que, aunque el déficit crónico seguirá siendo a veces difícil de evitar (como en los casos de Panamá y de El Salvador), la autosuficiencia debe sin embargo constituir un objetivo prioritario para la mayoría de los países afectados, para lo que debe conseguirse la racionalización en la recolección, en los circuitos de abastecimiento de las industrias de transformación y en las redes de distribución de los productos de la madera. Quedará sin resolver el problema cruel del déficit en papel y pasta de celulosa.

Pero la recolección y la transformación (frecuentemente artesanal) de la madera son sectores económicos que deberían atraer la atención de los responsables de estos países, ya que pueden contribuir de una forma positiva y sólida a la construcción del tejido económico, especialmente en el medio rural.

ALGUNOS INDICADORES ECONOMICOS BASICOS
(Segunda mitad del decenio de los ochenta)

País o entidad geográfica	Valor de las importaciones de productos forestales (1 000 $EE.UU.)	Valor de las exportaciones de productos forestales (1 000 $EE.UU.)	Balanza de comercio exterior de productos forestales (1 000 $EE.UU.)	Superficie de bosques densos (frondosas y coníferas) (1 000 ha)	Población (millones de hab.)
Guyana	2 710	8 000	+ 5 290	18 465	0,8
Guyana francesa	8 310	2 666	- 5 644	14 818	0,4
Suriname	1 087	2 169	+ 1 082	3 895	0,1 (?)
S/Total	**12 107**	**12 835**	**+ 728**	**42 178**	**1,3**
Brasil	232 957	963 373	+ 730 416	350 200	141,4
Bolivia	5 100	18 999	+ 13 899	43 570	6,7
Colombia	110 887	14 011	- 96 876	2 300	29,5
Ecuador	107 690	15 342	- 92 348	12 550	9,9
Perú	57 109	3 355	- 53 754	68 320	20,2
Venezuela	246 048	0	- 246 048	31 245	18,3
S/Total	**759 791**	**1 015 080**	**- 255 289**	**548 185**	**226,0**
Belice	3 193	657	- 2 536	1 309	0,2
Costa Rica	61 103	12 361	- 48 742	1 313	2,6
El Salvador	21 525	2 597	- 18 928	118	4,9
Guatemala	43 822	9 458	- 34 364	3 992	8,4
Honduras	24 076	28 251	+ 4 175	3 347	4,7
Nicaragua	10 566	2 569	- 7 997	3 900	3,5
Panamá	84 885	676	- 84 209	3 985	2,3
S/Total	**249 170**	**56 569**	**- 192 601**	**17 964**	**26,6**
México	319 305	13 884	- 305 421	43 270	81,9
S/Total	**568 475**	**70 453**	**- 498 022**	**61 234**	**108,5**
TOTAL	**1 340 373**	**1 098 368**	**- 242 005**	**651 597**	**335,8**

2. PAISES DEL ISTMO Y DEL CARIBE:

COSTA RICA - NICARAGUA - PANAMA - EL SALVADOR - HONDURAS y GUATEMALA

Situación de los recursos

Sin volver a lo que ya se ha dicho a este respecto, es posible considerar, globalmente, que estos países tienen un potencial limitado pero probablemente suficiente para satisfacer las necesidades de madera de sus poblaciones, aunque ello pueda requerir algunas transferencias internacionales e intrarregionales limitadas.

Este autoabastecimiento requerirá, en todo caso, actuaciones vigorosas en plantaciones forestales (especialmente en los casos de Costa Rica, El Salvador y Panamá) y la racionalización de la recolección en los bosques naturales, tanto desde el punto de vista de la planificación de las actividades (plan de gestión, ordenación) como de los métodos y técnicas utilizados.

Recolección

Actualmente, la recolección de madera tiene un destino esencialmente energético: en el conjunto de los países, la leña y el carbón de madera representan una extracción de más de 24 millones de m^3 (24,15 en 1987), con lo cual se satisface el 57 % de las necesidades de energía de la Región. El 72 % de la población no dispone más que de la madera como fuente de energía doméstica, y ésta representa todavía un 35 % de la energía consumida por la industria.

En dicho año, la madera de construcción explotada no llegó a alcanzar 2,4 millones de m^3, y el resto de las maderas en rollo (de servicio y para minería) 360 000 m^3.

En la explotación de madera de construcción dominan claramente dos países -Nicaragua y Honduras- con niveles de producción próximos a los 800 000 m^3/año cada uno. Costa Rica y, en menor medida, Panamá, producen cada uno menos de la mitad (de 275 000 a 300 000 m^3/año).

Especies aprovechadas

Las principales especies comerciales proceden sobre todo de los bosques densos húmedos perennifolios atlánticos:

COSTA RICA: *Prioria copaïfera, Carapa guianensis, Dipterix panamensis, Simarouba glauca, Cedrela odorata y Cordia alliodora.*

PANAMA: además de las anteriormente citadas, se explotan: *Swietenia macrophylla, Bombacopsis quinatum, Pithecoelobium excelsum,...*

La lista es aún más larga en los casos de Honduras, Guatemala y Nicaragua que explotan, además, sus masas de pinos.

En cuanto a El Salvador, solamente se utilizan: *Pinus oocarpa, Gliricidia sepium, Inga spp., Cordia alliodora* y *Enterolobium cyclocarpum*, así como las especies de manglares: *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*.

Transformación

Aparte del uso para energía, que consume la parte principal, la cosecha de madera se transforma casi exclusivamente (93 %) en aserríos, en una multitud de aserraderos más o menos estacionales, pequeños y medianos (10 a 20 m^3/día y menos de 5 empleados), generalmente mal equipados con material viejo de poco rendimiento. A este tipo de empresas, orientadas principalmente al mercado rural y a núcleos urbanos de mediana importancia, se une un sector industrial más eficiente y bien equipado, de aserraderos grandes, que sufre, sin embargo, un problema crónico de falta de abastecimiento de trozas y de una organización deficiente en la mayor parte de los casos.

La producción total de aserríos se aproxima a los 1,2 millones de m^3/año (1,167 en 1987), de los que alrededor del 19 % son exportados (especialmente de Honduras, país en el que la explotación de las masas de pino es competitiva, a pesar de los inconvenientes citados, a causa del estado y de la accesibilidad de los recursos).

Esta actividad se enfrenta con diversas dificultades:

- el desinterés relativo de los poderes públicos por los bosques y las actividades de transformación de la madera (el acceso incontrolado de los campesinos a las tierras es una característica de todos estos países);

- el aprovechamiento selectivo intenso de los bosques más accesibles;

- los grandes costes de creación de las infraestructuras de acceso (caminos y puentes) insuficientemente utilizadas, dada la costumbre de no realizar los trabajos de explotación más que de una manera temporal, en la estación seca;

- las empresas generalmente mal administradas, que utilizan recursos humanos insuficientemente cualificados por tratarse de personal temporero, de lo que resulta:

. una valorización insuficiente de los productos,
. una comercialización arcaica y deficiente,
. una gama poco amplia de especies explotadas,
. una planificación muy imperfecta de las actividades,
. la falta de renovación y mantenimiento de los equipos,
. la mala utilización de técnicas y equipos, con rendimientos insuficientes, y con costes elevados de recolección y transporte,
. en conjunto, la incapacidad de garantizar con regularidad y a bajo precio el abastecimiento de las unidades de transformación con productos de calidad adecuada.

Podrían, en consecuencia, introducirse con rapidez mejoras muy sensibles a esta situación, que han sido ya identificadas en diversos informes, siendo condición previa para

ello que los responsables nacionales (de la Administración y, sobre todo, del sector privado) estén plenamente convencidos y dispongan de los medios mínimos necesarios.

Existe también una pequeña industria de contrachapado (64 000 m^3/año en el conjunto de los cinco países, es decir, una unidad por país) que abastece las necesidades nacionales (Cf. el estudio de casos más adelante).

Por lo que se refiere a los otros tipos de tableros, un solo país (Costa Rica) produce una quincena de millares de m^3/año de tableros de partículas y aproximadamente 7 000 m^3 de hojas de chapa (plana), de cuya producción se exporta aproximadamente la tercera parte.

Por lo tanto, para la madera estructural, la demanda interior se satisface sin importaciones significativas (25 000 m^3/año, de los que el 90 % son aserríos y el resto contrachapados).

La segunda transformación, que se realiza en pequeños talleres (de muebles, de carpintería prefabricada, de ebanistería y de aperos), que constituye un tejido artesanal muy activo y que conviene fomentar, desarrollar, y ayudar para conseguir un mejor nivel técnico, es suficiente para abastecer el mercado interior de productos (muebles, etc.) ciertamente rústicos pero de calidad aceptable, y que tienen la ventaja de ser asequibles a gran parte de la población y de corresponder a sus necesidades principales (sería un error desfavorecer este sector o incitarlo a exportar masivamente).

Estos talleres están en una etapa de fabricación mecanizada (utilizando un utillaje mecanizado para las operaciones de elaboración, mientras que el ensamblaje y el acabado siguen siendo manuales), y es precisamente mediante este tipo de unidades de transformación como podría conseguirse un desarrollo realista y sólido para este sector en estos países.

Repercusiones en la economía nacional

Por ejemplo, el PAFT de Panamá pone de manifiesto que la Contabilidad Nacional no es capaz de reflejar el valor de los productos forestales; además, los productos transformados están afectados de una valor "en cargadero" que no tiene en cuenta los rendimientos físicos (necesariamente inferiores al 100 %) en la unidad de fabricación.

Por otra parte, no existen (salvo ocasionalmente) estadísticas de las extracciones de leña, carbón, pértigas y madera de servicio para la utilización local, a pesar de que estas extracciones suponen el 80 % de la madera explotada en los países del Istmo.

Esta subestimación no sobrepasa el 1 % del PIB en Panamá, para los productos obtenidos del bosque (industria forestal).

Esta aportación subestimada y aparentemente muy pequeña en relación con la agricultura y la ganadería ha inducido una actitud a priori desfavorable hacia el bosque, que ha sido considerado durante mucho tiempo (y sigue siéndolo) como un freno al desarrollo o, por lo menos, al aumento del PIB.

Ejemplo de explotación forestal

Se trata de la puesta en explotación, desde 1985, del sector forestal del río Sabales, afluente del río San Juan en Nicaragua.

Esta explotación, realizada por la Sociedad COREX S.A., que es una filial de la CORFOP, tiene por objeto principal abastecer a la única fábrica de desenrollo del país, situada en Tipitapa, a 25 km de Managua, en el extremo noreste del lago Nicaragua. Esta unidad de transformación, nacionalizada en 1979 y puesta bajo la tutela de la CORFOP, alcanza una producción de unos 10 000 m^3/año.

Antes de la instalación de COREX S.A., la zona sólo había sido objeto de cortas familiares, por lo que es posible encontrar y explotar cierto número de pies de *Cedrela odorata* o de *Swietenia macrophylla*. En cualquier caso, el grueso de la explotación está representado por *Virola sebifera, Carapa nicaraguensis y C. guianensis, Terminalia amazonia, Vochysia hondurensis, Manilkara sapota*, etc.

El transporte se hace por flotación, remontando el río San Juan y atravesando todo el lago Nicaragua (con un último transporte por camiones de trozas hasta Tipitapa, que eleva sensiblemente el coste global).

En 1988, el desembosque se realizaba mediante tractores de oruga tipo Caterpillar de menos de 125 CV, y el trasporte hasta el parque de flotación mediante camiones de trozas Mack (200 CV). La apertura del eje principal de explotación se realizó mediante un único D 65 (140 CV) en condiciones de funcionamiento, y el parque de camiones de trozas y de skidders estaba representado por una quincena de vehículos operativos cuyo mantenimiento estaba asegurado por la ayuda sueca, encargada especialmente de proporcionar las piezas de recambio.

A pesar de estas limitaciones y dificultades, esta fuente de explotación puede alcanzar una cifra de 30 000 a 40 000 m^3 por año, trabajando solamente en la estación seca (desde febrero hasta principios de mayo).

El volumen medio extraído del bosque es del orden de 10 m^3 por hectárea, lo que supone una superficie recorrida anualmente de 4 000 a 5 000 ha previamente inventariadas a hecho para detectar los pies de valor que hayan alcanzado las dimensiones de cortabilidad.

Lo más lamentable en este bosque es que, en cada hectárea explotada, se destruye del 30 al 40 % del área basimétrica como consecuencia de carencias de técnicos y de organización:

. en primer lugar, la falta de infraestructuras viarias que permitan el acceso al bosque durante todo el año impone una explotación muy estacional (cuatro meses al año) cuyas consecuencias principales son: la subutilización de los equipos, la discontinuidad del abastecimiento, un desempleo técnico importante, la necesidad de recurrir a personal eventual (mal cualificado) y un progreso de los trabajos (especialmente de prospección) "a tirones" en malas condiciones del terreno;

. por otra parte, las consideraciones indicadas se agravan por unos equipos de desembosque, de transporte y de construcción de pistas subdimensionados, vetustos (con algunas excepciones) y de un mantenimiento problemático debido a las condiciones locales.

MEXICO

La explotación de las formaciones tropicales ha estado preferentemente dirigida, desde el principio de siglo, a la extracción de dos meliáceas: *Swietenia macrophylla* (Caoba) y *Cedrela odorata* (Cedro rojo), tanto por las empresas nacionales como por las extranjeras.

Entre 1950 y 1960, la producción anual de maderas tropicales era de 69 000 m^3 de maderas preciosas (esencialmente caoba y cedro rojo) y de 64 000 m^3 de madera de menor valor. Este ritmo ha permanecido prácticamente inalterado hasta la actualidad para las maderas nobles: 86 000 m^3/año.

El diámetro de cortabilidad es de 55 cm para la caoba y el cedro rojo, y de 35 a 40 cm para las otras especies, que son aproximadamente una treintena, entre las que destacan, por ser las más frecuentes en el mercado:

Maculia (*Tabebuia rosea*), Chaca (*Bursera simaruba*), Jobo (*Spondias monbin*), Saac chaca (*Gilibertia arborea*), Amapola (*Pachira fastuosa*), Ramon (*Brosimum alicastrum*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Pich (*Enterolobium cyclocarpum*), Machiche (*Lonchocarpes castilloi*), Tzalam (*Lysiloma bahamensis*), Chechen negro (*Metopium brownei*), Siricote (*Cordia dodecandra*), Granadillo (*Dalbergia retusa*), Pucte (*Bucida buceras*), Bari (*Calophyllum brasiliense*) y Guanacastle (*Schizolobium parachybum*).

La recolección de madera en México tiene esencialmente una finalidad energética (14,5 millones de m^3/año).

Por lo que se refiere a la madera de construcción, de los 4,3 millones de m^3 explotados, el 90 % provienen de los bosques de coníferas (pinos), dándose la misma situación para la madera de uso industrial (madera para trituración -2,5 millones de m^3/año- y madera para minas).

En la industria de la madera, las actividades de aserrío dominan claramente, con una producción de 2,4 millones de m^3/año, de los que 170 000 m^3 son de frondosas. Un pequeño complemento (330 000 m^3) de importación resuelve cada año el déficit del mercado local. Las exportaciones son muy escasas.

Vienen a continuación las industrias de la pasta de celulosa, que producen del orden de 600 000 tm/año, lo que no es aún suficiente para satisfacer la demanda nacional (importaciones de 350 000 tm/año).

La producción de papeles y cartones (2,6 millones de tm/año), aunque en fuerte expansión (se ha doblado desde 1976), tampoco es aún suficiente para cubrir el consumo interno (importaciones de 150 000 tm/año).

La producción de tableros de madera está netamente dominada por los tableros de partículas (425 000 m^3/año) y los tableros contrachapados (290 000 m^3/año). Estos dos tipos de tableros se destinan al mercado interior (la totalidad para los tableros de partículas, el 95 % para los contrachapados), y algunas importaciones (15 000 a 20 000 m^3/año para cada producto) cubren los déficits de la oferta interior respecto de la demanda.

Según una encuesta del CNIDS, 126 fábricas de contrachapados y 165 aserraderos utilizaron maderas tropicales en 1987 en México, pero no trabajaron (ni mucho menos) a su capacidad máxima.

Es muy probable, sin que hayamos podido obtener información precisa sobre este aspecto, que el mercado interior de segunda transformación (especialmente de muebles y carpintería prefabricada) sea muy activo y ocupe a numerosos talleres medios y pequeños en los centros urbanos o en su proximidad (especialmente en el valle de México, que agrupa al 40 % de la industria del país) y a un número igualmente elevado de intermediarios y comerciantes.

BELICE

En total, el 45 % de los bosques de Belice pertenecen a sociedades privadas, mientras que el Estado se contenta con las zonas de más difícil acceso o las menos productivas.

El bosque productivo (especialmente de caoba) de Belice está casi enteramente privatizado entre un número reducido de operadores. Una sola empresa (Belice Estate and Produce Company) disponía de 253 800 ha en 1984. Esta situación de hecho limita considerablemente las posibilidades de control de la actividad por el Estado, aunque las empresas, por propia iniciativa, deberían sentir la necesidad de perpetuar tales recursos naturales.

Desde hace más de 200 años, la principal exportación de Belice esta constituida por la mahogany (*Swietenia macrophylla*) y el cedar (*Cedrela odorata*), en trozas. Su explotación afecta a unos 2 a 5 pies por ha en los bosques, es decir, alrededor de 5 a 6 m^3/ha como promedio.

Desde hace aproximadamente un siglo, los pinares naturales (*Pinus caribaea*) han sido igualmente objeto de una explotación intensa, y las masas jóvenes son atacadas con demasiada frecuencia por el fuego. La política de producción seguida desde 1951 implica una degradación acelerada del potencial, especialmente de caoba y de cedro, pero también de los pinos de las masas naturales.

Los otros productos extraídos de los bosques de Belice:

- fue el látex de Achras (*A. zapota*, sobre todo), para la producción de chicle (que ha descendido de 235 tm/año a principio de los años 30 a una producción nula en 1988), y

- son las semillas de *Pinus caribaea*, variedad Hondurensis (en baja) y de *Pinus patula*, variedad Tecunhmanii (en alza continua).

La recolección de madera es principalmente la que se hace para la producción de leñá (126 000 m^3 en 1987) pero, en valor, la madera de construcción domina ampliamente (29 000 m3 en 1987, de los que hasta más del 50 % fueron de caoba y cedro).

La producción y las exportaciones en rollo han disminuido sensiblemente desde hace 10 años (46 000 y 7 000 m^3 en 1980, respectivamente, a comparar con las cifras indicadas más arriba, correspondientes a 1987).

La transformación se limita al aserrío, cuya producción y exportaciones disminuyen igualmente (22 000 m^3 producidos, 2 000 de los cuales exportados en 1985, frente a 14 000 m^3 producidos, 1 000 de los cuales exportados en 1987).

Deben aún hacerse serios esfuerzos para ampliar la gama de especies utilizadas localmente y para hacer patente el interés económico de este bosque, con el fin de poder consagrarle los medios necesarios para su desarrollo o su mantenimiento.

PUERTO RICO

El ejemplo de Puerto Rico puede utilizarse para caracterizar sucintamente los factores económicos y la transformación de la madera de la mayor parte de los países del Archipiélago:

Las inversiones en las industrias de transformación son limitadas por el escaso volumen por hectárea de las especies comerciales y por la ausencia de infraestructuras forestales.

El desembosque con tractores articulados provoca erosión, y los sistemas de extracción mediante cable no son rentables.

La producción nacional es pues insignificante, y todos los productos derivados de la madera se compran, ya manufacturados, a los Estados Unidos. El déficit comercial de esta partida es del orden de los 500 millones de dólares, ocupando el segundo lugar después de la alimentación.

3. PAISES DEL MACIZO DE LAS GUYANAS

SURINAME

La explotación forestal: hasta 1947, la explotación forestal se limitó a una extracción selectiva de las mejores especies por pequeños explotadores privados que trabajaban en los bordes de las zonas agrícolas y de los ríos. Los trabajos eran esencialmente manuales y el país importaba madera.

Después de la guerra, bajo el impulso del Servicio Forestal y de la BSH, el aumento de la producción permitió, en primer lugar, el autoabastecimiento y, posteriormente, exportaciones significativas. Los esfuerzos de gestión se centraron en las plantaciones hasta 1978-80, y después en la ordenación de los bosques naturales.

La utilización de las formaciones naturales depende de su riqueza en maderas comerciales y de las condiciones de la explotación.

Los manglares tienen, sobre todo, un papel de protección de las costas contra la erosión, y de producción de leña.

El bosque inundado de agua dulce proporciona sobre todo madera de trituración (*Virola surinamensis*). Las condiciones de explotación, aún poco mecanizables, son muy duras. El esquema de explotación es el siguiente:

- apeo con tronzador,
- arrastre por cable hasta los canales,
- flotación por los ríos.

Los volúmenes que se extraen actualmente son del orden de los 2 500 m^3 por año.

En el bosque pantanoso, las extracciones se limitan especialmente a *Carapa spp.* y, ocasionalmente, a *Mora excelsa, Tabebuia serratifolia, Eschweilera spp.* y *Hura crepitans*. Los volúmenes explotados dependen mucho de las salidas de mercado (Mora para las traviesas del ferrocarril del oeste).

La explotación se concentra de hecho en los bosques de tierra firme según su riqueza. El sistema de explotación es típico:

- apeo con tronzador,
- desembosque en trozas cortas con tractores de ruedas,
- transporte por caminos construidos por el Servicio Forestal y, después, flotación por los ríos.

Las industrias están concentradas en la llanura costera de Paramaribo y de Nieuw Nickerie. Una treintena de pequeños aserraderos trabajan principalmente para el mercado, pero el sector está dominado por la BSH.

Con sus dos modernas serrerías y su fábrica de contrachapado y de tableros de partículas, representa el 50 % de los aserríos y el 100 % de los tableros, y es el único exportador significativo.

La producción, limitada a 10 especies hasta 1970, se ha diversificado, y actualmente se utilizan de forma regular 30 especies. Después de haber alcanzado la cifra de 300 000 m^3, la explotación ha descendido en los últimos años a 200 000 m^3, pero sólo se exporta en trozas el 8%. La madera es, en efecto, muy utilizada en el habitat individual pero, actualmente, a causa de la posición casi monopolística de la BSH y de la mala estructura del

sector de la madera, los costes de los aserríos resultan prohibitivos en los ambientes populares.

Coste de la explotación forestal

Los costes de movilización son elevados a causa del escaso número de especies explotables por hectárea, de la distancia a las instalaciones de transformación y de la mala organización de las operaciones de recolección. El coste medio del m^3 de madera en rollo puesto en patio de aserradero se estima en 80-90 dólares EE.UU., repartido de la siguiente forma:

- inventario:	3 %
- vías:	17 %
- apeo:	5 %
- desembosque:	35 %
- transporte en caminos:	13 %
- flotación:	9 %
- impuestos:	7 %
- supervisión:	11 %

Una mejor organización del desembosque debería permitir reducir el coste de esta operación en un 20 %.

El Sistema Silvícola CELOS (CSS) que se presenta en el "ESTUDIO DE CASOS" no ha sido aplicado a gran escala. Los ensayos han cubierto 200 ha y los costes se estiman en 100-140 dólares EE.UU. por hectárea. El incremento de producción se calcula en 1 a 2 m^3 por ha y por año, es decir, 20 m^3 suplementarios en 20 años. Se obtiene, por lo tanto, un incremento de producción interesante con un coste reducido, aun cuando no haya mercado para las especies menos apreciadas.

Mercados

Alrededor del 75 % de la producción, expresada en m^3 de madera en rollo, se utiliza en el mercado local. El resto se exporta, ya sea al Caribe o a Europa Occidental.

- La madera asserrada se vende principalmente en el mercado interior. Solamente se exporta el 10 %.

- Los contrachapados y tableros de partículas fabricados por la BSH se exportan en un 60% al Caribe, a pesar de la competencia de los productos del sureste asiático.

- Las maderas para trabajos portuarios se exportan en un 80 % a los Países Bajos y, el resto, a Europa.

La industria de la madera ha perdido en estos últimos años cuotas de mercado en la construcción local por disminución de su competitividad frente a otros materiales. Por otra parte, las exportaciones se han estancado.

LA GUYANA FRANCESA

Utilización de los bosques y las industrias forestales: la producción forestal de la Guyana Francesa ha estado centrada durante mucho tiempo en dos actividades de recolección:

- la extracción de esencia de palo rosa a partir de la destilación de virutas de una laurácea (*Aniba parviflora*), y

- la cosecha de goma de balata por sangrado y coagulación del látex de los troncos de *Manilkara bidentata* (Sapotácea).

Ambas actividades han presentado niveles de producción muy cíclicos a causa de las variaciones de las cotizaciones en los mercados internacionales y de problemas de mano de obra (la "fiebre del oro").

El agotamiento de los recursos y la creación de productos de síntesis supusieron el declive y posteriormente la desaparición, en los años 60, de estas cosechas.

Hasta 1960, la economía forestal guyanesa permaneció en estado embrionario (aserrado al hilo, aserraderos artesanales) aunque el BAFOG (Servicio agrícola y forestal de Guyana) había efectuado los primeros ensayos tecnológicos e instalado un aserradero piloto.

Entre 1960 y 1970, la aparición de grandes empresas de explotación forestal que trabajaban en Africa y que buscaban diversificarse geográficamente en la época de las independencias, hizo aumentar la producción de trozas, que alcanzó un máximo de 70 000 m^3 en 1969. Estas maderas se exportaban en rollo al mercado europeo, ya que sólo la empresa Rougier había instalado una unidad de desenrollo que funcionó hasta 1986. Pero las dificultades de explotación, los escasos volúmenes por hectárea y el coste de la mano de obra indujeron a estas grandes empresas a continuar sus actividades en Africa o a instalarse en el sureste de Asia y, en 1970, el volumen extraído descendió a 30 000 m^3 de madera en rollo.

A partir de 1976, el "Plan Verde" ha permitido un nuevo desarrollo de la actividad forestal gracias a tres acciones:

- Los proyectos papeleros, que se han quedado en la etapa de estudios de viabilidad, por utópicos económica y sociológicamente, han permitido inventariar más de 400 000 ha.

- La actividad de desenrollo-contrachapado fue parcialmente relanzada, hasta el cierre de la fábrica en 1986.

- Se estableció como condición, para la obtención de permisos forestales, la creación de un aserradero, y una serie de ayudas financieras permitió la estabilización de los volúmenes explotados en un orden de magnitud de 80 000 a 100 000 m^3 en rollo, que fueron transformados en su totalidad localmente para abastecer el mercado antillano y un mercado local en pleno desarrollo gracias a los grandes esfuerzos del Departamento.

La industria de segunda transformación comienza a desarrollarse, especialmente por la fabricación de casas con estructura de madera, de parquets y de molduras.

La distribución por tamaño de las empresas de aserrío era, en 1987, la siguiente:

Capacidad de producción	Número
10 000 a 20 000 m^3	5
5 000 a 10 000 m^3	4
menos de 5 000 m^3	6

Mercados de los diferentes productos: entre 1960 y 1980, la exportación de madera en rollo representaba la salida más rentable para las empresas mejor organizadas. Posteriormente, los poderes públicos se esforzaron en orientar la producción hacia una transformación *in situ*, con el fin de aportar a los productos forestales locales un mayor valor añadido, y de desarrollar actividades en la Guyana para responder a las necesidades internas.

En 1980 se exportaron 48 100 m^3 de trozas, frente a 227 m^3 en 1987. Los aserríos siguen, por supuesto la tendencia inversa: 6 500 m^3 exportados en 1980 contra 15 018 m^3 exportados en 1987 (madera aserrada y productos acabados).

Actualmente, las informaciones disponibles se refieren a la actividad de aserrío, incluyendo la producción y comercialización de aserrados de arista viva, troncos recompuestos y productos cepillados, a veces prefabricados.

Los otros sectores de transformación eran aún marginales en 1987, y escapaban a las estadísticas.

* Mercado de la madera aserrada: el mercado interior, que representa más del 60% del total de la producción de 1987, continúa desarrollándose gracias al auge de las actividades de construcción.

Más del 80 % de la madera asserrada vendida en el mercado de la Guyana se destina a este sector. Desde 1985, la fabricación de casas de estructura de madera y la utilización de tablillas en tejados de madera han permitido la utilización de especies consideradas hasta ahora como secundarias (gonfolo y wapa).

Las necesidades de carpintería de obra, de carpintería industrial y de marcos de puertas y ventanas son cada vez más importantes, como consecuencia de la creación de grandes talleres relacionados con la ampliación del Centro Espacial. El 20 % restante se destina a mobiliario macizo artesanal de los aserraderos. Esta industria, diversificada y posterior al aserrío en el circuito de la madera, parece tender a ampliarse en los próximos años.

El mercado exterior está casi únicamente destinado a las Antillas francesas (95 % de las exportaciones de madera aserrada). La comercialización de los productos encuentra algunas dificultades a diferentes niveles: especies poco conocidas en el mercado internacional, dificultades para exportar cantidades suficientes y de forma regular de aserríos o de productos derivados de ellos, etc.

*Mercado de otros productos derivados de la madera: en 1987, la mayor parte de los productos elaborados (1 800 m^3) se destinó al mercado local, frente a 500 m^3 que fueron exportados a las Antillas, que son aún la única salida.

La fabricación de chapas y de contrachapado terminó totalmente en 1986 con el cierre de la única unidad de fabricación. Todos los tableros se importan, desde entonces, de la metrópoli o del Brasil (3 000 m^3 en 1987).

El mercado local representa un potencial de 4 000 a 6 000 m^3/año, si se verifican las previsiones de construcción en el mercado antillano.

La Guyana podría producir 10 000 m^3 al año si los estudios en curso y los proyectos de unidades de producción resultaran rentables.

4. PAISES AMAZONICOS Y ANDINOS

BRASIL

Extracción de madera

La extracción de madera de construcción es muy variable y, en promedio, sería ilusorio avanzar cifras de movilización de los recursos superiores a 10 m^3/ha para grandes superficies.

El abastecimiento de las industrias de transformación procede de cuatro fuentes principales:

- la deforestación de zonas destinadas a su recuperación por la agricultura,
- los permisos de explotación en bosques privados sometidos a un plan de ordenación,
- la explotación artesanal de la Varzea,
- las cortas ilegales e incontrolables, especialmente en los macizos clasificados como reservas.

El flujo de aprovisionamiento se hace según tres canales:

- por las industrias mismas; caso rarísimo: del 5 al 10 % de las empresas,
- por intermediarios privados, sistema más común utilizado por las tres cuartas partes de las empresas, y
- por una combinación de los dos anteriores, para el resto.

Utilización de la madera

El Brasil es uno de los principales productores de madera del mundo, especialmente por lo que se refiere a las maderas tropicales y, sin embargo, sus recursos no contribuyen más que en muy pequeña medida al mercado exterior.

Una parte muy grande de su producción se consume como leña y carbón de madera (más de 175 millones de m^3/año, de los que 18 proceden de la Amazonia), especialmente para la siderurgia.

Por otro lado, una gran parte de la cosecha de madera en rollo industrial está constituida por madera de mina y por madera en rollo de servicio. Por último, la producción de madera de construcción en el Brasil se aproxima a los 40 millones de m^3/año, de los que el 53 % son coníferas y 29 millones de m^3 proceden de las regiones de la Amazonia.

Aparte de estos productos, el bosque amazónico proporciona numerosos productos variados (alimenticios, medicinales, perfumería).

El Brasil importa, como madera en rollo, 50 000 m^3/año de frondosas, mientras que exporta solamente 10 000 m^3.

Globalmente, el país consume, en gran medida, la mayor parte de su producción, y los intercambios con el exterior, sin ser despreciables, no representan más que una escasa proporción de la producción:

- Los aserraderos producen 18 millones de m^3 de madera aserrada, de los que el 2,9 por ciento es exportado, importándose como complemento para el mercado interior aproximadamente 300 000 m^3.

- La pasta de celulosa y la producción de papeles y cartones son las dos industrias de madera más activas y más dinámicas después del aserrío: producen, respectivamente, 3,9 y 4,7 millones de tm. Estos productos se exportan en proporciones relativamente importantes (21 y 13 %, respectivamente). El abastecimiento se completa con algunas importaciones (40 000 y 260 000 tm/año, respectivamente).

- Las grandes industrias de producción de tableros de madera están en niveles de importancia aproximadamente comparables (y las importaciones son también despreciables o nulas).

- Los contrachapados son los productos más importantes: 900 000 m^3/año, de los que se exporta un 25 %.

- Les siguen de cerca los tableros de partículas: 660 000 m^3/año, con intercambios insignificantes con el exterior.

Los tableros de fibras han llegado a un techo, desde hace algunos años, con un nivel de producción de 750 000 m^3/año, de los que se exporta algo menos de la tercera parte (29%).

Por último, la industria de chapa tiene una producción no despreciable (220 000 m^3/año) de los que exporta un 28%.

BOLIVIA

En principio, se exige un plan de ordenación para conceder un permiso de explotación: un calendario de cortas a partir de un inventario previo detallado. Pero, en el mejor de los casos, se trata de un muestreo de preparación de estaciones preferentes a recorrer y, en algún caso, no se considera la regeneración del recurso (e incluso sería necesario poder hacer respetar la ejecución de los planes).

Actualmente tienen solamente una duración de 1 a 3 años.

Los principales agentes son:

- pequeños aserraderos que transforman exclusivamente el mara y alguna madera preciosa, o los que se abastecen para producir madera de construcción (un número mayor de especies) a partir de áreas deforestadas a raíz de la colonización;
- los talleres de segunda transformación;
- los particulares que cortan y sierran directamente en el bosque (a menudo ilegalmente); y
- muy pocas empresas de tamaño medio que aprovechan de una forma un poco más integral los recursos.

De hecho, como se comprueba con frecuencia, los recursos son de difícil acceso, por falta de una red de caminos consolidada (en densidad y en calidad), y la extracción de madera no puede hacerse más que durante 4 ó 5 meses al año.

La explotación está poco o mal organizada, las pérdidas de madera sobre el terreno o durante el transporte son importantes, el rendimiento durante el aserrado es pequeño y los centros suelen estar, en su mayor parte, demasiado alejados de los recursos... Todas las dificultades se acumulan llevando a una consecuencia final: la disminución ya mencionada del potencial de especies de valor que aseguren un margen de beneficios.

- La extracción de madera se destina en su mayor parte a la producción de leña en este país rural de gran altitud: los bolivianos de ingresos limitados, en una economía de autonomía y de autarquía, dependen muy estrechamente de la madera para su abastecimiento de energía: aproximadamente 1,2 millones de m^3 de madera se extraen cada año con este fin (1,23 en 1987).

Alrededor del 10 % de este volumen se extrae para abastecer los aserraderos (136 000 m^3 en 1987), y otro 10 % de este último representa la madera de servicio.

La producción de madera aserrada (95 000 m^3 en 1987) se consume, en porcentaje algo inferior a la mitad (40 %) en el propio país y se exporta el resto (60 por ciento).

Existe, por último, una pequeña unidad de fabricación de contrachapados (algunos miles de m^3/año -8 000 en 1987) que apenas llega a satisfacer el mercado nacional de este producto (se importa anualmente un millar de m^3). Se exportan unos mil m^3/año de las chapas producidas.

COLOMBIA

El circuito de la madera de Colombia se caracteriza esencialmente por la escasez de intercambios con el exterior y por el abastecimiento limitado de un mercado interior aún modesto.

Por otra parte, los manglares han sido ya sobreexplotados para producir carbón de madera.

Según las estadísticas disponibles (FAO, Anuario de Productos Forestales 1987) la producción de madera en rollo para la industria está estancada desde hace algunos años en una cifra de aproximadamente 2,7 millones de m^3, mientras que en 1980 era superior a 3 millones de m^3 (con los riesgos de sobreexplotación mencionados en los párrafos precedentes). Esta producción no es objeto de comercio exterior.

Las especies explotables son el "cedro" (*Cedrela odorata* y *spp.*), la "mora" (*Chlorophora tinctoria*), el "abarco" (*Cariniana pyriformis*), el "roble" (*Tabebuia pentaphylla* y *Terminalia amazonia*), el "tangaré" (*Carapa guianensis*), varios "cangaré" (*Dialianthera gracilipes, D. otoba, D. macrophylla, Virola carinata*), el "nato" (*Mora spp.*) para apeas de mina, el "sajo" (*Campnosperma panamensis*), el "machare" (*Symphonia globulifera)*, el "cativo" (*Prioria copaïfera*), el "guasco" (*Cordia alliodora*), etc.

La madera es objeto de tres tipos de transformación industrial:

- Aserrío, destinado exclusivamente al mercado interior, que es capaz de abastecer con un nivel de 720 000 m^3/año.

- Producción de tableros (de partículas, contrachapados y de fibras) con volúmenes, respectivamente, de 50 000, 40 000 y 20 000 m^3/año. La industria del contrachapado está en baja, mientras que las fábricas de tableros de partículas aumentan su producción.

- La producción de papeles y cartones, en fuerte progresión últimamente (alcanza 480 000 tm/año) para limitar las importaciones (150 000 tm/año en 1987).

Esta producción está probablemente destinada al embalaje de productos agrícolas.

ECUADOR

Con una población aproximadamente mitad de la del vecino Perú, Ecuador obtiene una cosecha de madera de construcción dos veces mayor (economía favorecida por los recursos en petróleo).

La explotación forestal y la transformación de la madera, que han conocido un notable desarrollo en la última década, son activas y suponen un potencial para la continuidad del desarrollo existente:

- La red industrial privada es dinámica y variada, desde el pequeño aserradero artesanal manual (regiones del noroeste) a las empresas industriales mecanizadas tipo Plywood Ecuatoriana o Baltek, en las dos grandes ciudades del país (la última empresa está especializada en la producción y exportación de productos de balsa, *Ochroma lagopus*).

- El sector industrial privado contribuye directamente o a través de sociedades de repoblación forestal a la regeneración e incluso al establecimiento de recursos (plantaciones forestales).

Con 6,3 millones de m^3 (en 1987), la madera para producción de energía (leña y carbón de leña) constituye casi el triple (en volumen) de la cosecha de madera de construcción (2,3 millones de m^3, en el mismo año).

La transformación de la madera de construcción es variada, aunque dominada ampliamente por la madera aserrada:

- El mercado nacional, bastante vigoroso (construcción, muebles, carpintería, artesanía rural, etc.) es abastecido por los aserraderos locales. De la producción total (1,26 millones de m^3 de madera aserrada en 1987), sólo se exporta una mínima proporción (menos de 30 000 m^3).

- Las unidades de fabricación y el mercado de tableros no son de despreciar, con producciones de 85 000 m^3 de tableros contrachapados y casi otro tanto (80 000 m^3) de tableros de partículas. (Las exportaciones respectivas sólo alcanzaron 15 000 y 2 000 m^3).

- Una escasa producción de chapas completa esta diversidad de industrias.

El déficit actual de la balanza exterior del sector de la madera, como en otros países de la región, se debe a los productos papeleros (y cartones), ya que el abastecimiento del mercado interior requiere la importación anual de 10 000 tm de pasta de celulosa y de más de 140 000 tm de papeles y cartones (a pesar de la producción local de más de 50 000 tm de estos productos).

PERU

La extracción de madera en Perú está dominada netamente por el uso como leña (6,5 millones de m^3 en 1987). La madera en rollo industrial distinta de la madera de construcción representa menos de 100 000 m^3/año (93 000 en 1987).

La madera de construcción (1,1 millones de m^3/año en 1987) está destinada casi exclusivamente a su transformación en aserríos (535 000 m^3 producidos en 1987) destinados al consumo interior (2 000 m^3 exportados), y el mercado se complementa con algunas importaciones (7 000 m^3 en 1987, reducidas en 3,6 en 10 años)

Una parte muy pequeña de la producción de madera en rollo abastece una pequeña industria de contrachapado (23 000 m^3 producidos en 1987, vendidos exclusivamente en el mercado local) y de fabricación de chapas (9 000 m^3 producidos en 1987, de los que 1 000 m^3 fueron exportados).

La pasta de celulosa se importa prácticamente en su totalidad (44 000 tm en 1987, frente a una producción local, el mismo año, de 1 000 tm).

La producción local de papel (163 000 tm en 1987) debe complementarse para abastecer el mercado local (las importaciones supusieron la tercera parte del consumo en 1987).

VENEZUELA

En Venezuela, importante país productor de petróleo, la madera extraída para producción de leña no tiene la magnitud que presenta en otros Estados de la región (sólo 700 000 m^3/año aproximadamente).

La madera de construcción no es tampoco objeto de una explotación extremadamente activa: 630 000 m^3/año como promedio, estancada desde hace más de 10 años.

La actividad de transformación en el país es variada:

- aserríos: 300 000 a 350 000 m^3 de producción anual;

- tableros de partículas: alrededor de 100 000 m^3 de producción anual;

- contrachapados: 40 000 m^3 de producción anual;

- tableros de fibras: 18 000 m^3 de producción anual;

- pasta de celulosa: 8 000 tm anuales;

- papeles y cartones: 675 000 tm anuales, aproximadamente.

Esta actividad está orientada a satisfacer la demanda interior, limitando en la medida de lo posible las importaciones, que son hasta ahora necesarias para cada tipo de producto (exceptuando los tableros de fibras y de partículas): más de 50 000 m^3/año de madera aserrada, de 15 000 a 20 000 m^3/año de contrachapados, 5 000 m^3/año de hojas de chapa, 295 000 tm de pasta de celulosa, por no citar más que los productos de primera transformación.

Para satisfacer la demanda interior de productos de segunda transformación se requiere también recurrir a las importaciones, entre las que se cuentan 200 000 tm/año de papeles y cartones, así como muebles, etc.

Por el contrario, en las estadísticas que se centralizan en la FAO no se recoge ninguna exportación de estos productos.

VI. INVESTIGACION

La investigación aplicada y los proyectos de ordenación de bosques densos son a menudo inseparables, ya que las actividades silvícolas en beneficio de las masas arbóreas no se llevan a cabo en la mayor parte de los países de América tropical más que a título experimental o a una escala muy modesta.

A pesar de este vínculo de la investigación con las actividades de desarrollo, se intenta a continuación destacar exclusivamente la parte dedicada a los ensayos experimentales propiamente dichos destinados a obtener conocimientos técnicos y científicos.

1. PAISES DEL ISTMO Y DEL CARIBE

NICARAGUA, PANAMA, COSTA RICA, HONDURAS, GUATEMALA Y EL SALVADOR

El esfuerzo principal de investigación se encamina, sobre todo, a la silvicultura de plantaciones o a la agrosilvicultura.

La investigación en bosques naturales se limita, en la mayor parte de los seis países, al conocimiento de la composición, de la naturaleza y de las potencialidades de los macizos y de las formaciones leñosas destinadas frecuentemente a la explotación.

A falta de un programa de investigación para el conjunto de los países del Istmo, se han realizado algunas pruebas experimentales a nivel nacional.

En Guatemala, las investigaciones emprendidas con la ayuda de la FAO a partir de los años sesenta en los bosques de Peten han sido prácticamente abandonadas.

En Honduras, los ensayos integrados en los intentos de ordenación del programa ACDI/COHDEFOR no han llegado a ningún resultado.

En Nicaragua debe empezar, en principio, un proyecto de investigaciones ecológicas con el apoyo de la Cooperación sueca (SAREC) y con la participación del CATIE y de la UCA (Universidad Centroamericana) en el "Parque Internacional" de La Paz, en el bosque denso húmedo del río San Juan. Están previstos el estudio de la regeneración natural, de la fenología de las especies principales y de los efectos de la explotación, así como ensayos de enriquecimiento por plantación de los sectores explotados.

En Panamá sólo puede citarse una actuación de investigación hacia los años setenta: el estudio de las formaciones de Cativo (*Prioria copaïfera*).

Esta situación alarmante se explica por la falta de interés gubernamental, y de medios e investigadores que el PAFT (Plan de Acción Forestal Tropical) trata de remediar. Es preciso en todo caso recordar que el Istmo dispone de instrumentos importantes, como son los organismos regionales, tales como el IICA y el CATIE, cuya actuación debe ser

desarrollada y apoyada a nivel internacional en el ámbito de la Investigación y el Desarrollo Forestales.

Por lo demás, el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) ha emprendido el único programa consolidado de investigación del bosque natural de la región.

Se desarrolla en Costa Rica y se refiere a los bosques secundarios (en Sarapiqui) y primarios (en Guapiles) y se apoya en una red de parcelas de observación y de medición muy completa, de una hectárea cada una, que permiten el seguimiento de la evolución de diferentes tipos de masa (especialmente su reconstitución después de una corta a hecho, después de 25, de 15 y de menos de 2 años). Estos experimentos, que comenzaron en 1985, empiezan a dar resultados después de las tres campañas anuales de medición llevadas a cabo entre 1987 y 1989 en Sarapiqui. Los resultados (Finegan B. y Sabogal C., 1988, y Finegan, 1991) se refieren sobre todo al crecimiento, la mortalidad, la incorporación de diferentes especies, así como la producción de las masas coetáneas de 15 y de 25 años de edad. Constituyen la base de las directrices para la gestión de los bosques secundarios de la región (ver el capítulo siguiente, dedicado a la ordenación).

Por otra parte, se sigue la evolución y la dinámica de las masas de encina (*Quercus spp.*) de altura de la Cordillera de Talamanca. Por último, la Organización de Estudios Tropicales (OTS), que agrupa principalmente universidades de Estados Unidos y la Universidad de Costa Rica, realiza investigaciones básicas sobre el conocimiento del ecosistema forestal en la región de Sarapiqui (Estación de La Selva), en bosque atlántico.

MEXICO

En la península de Yucatán, los bosques considerados como empobrecidos como consecuencia de cortas selectivas de las especies preciosas fueron objeto (a partir de los años sesenta) de tentativas poco satisfactorias de enriquecimiento con caoba y cedro rojo según la técnica de plantación a lo largo de trochas abiertas en el bosque.

Por otra parte, los ensayos de regeneración natural han fracasado para estas dos especies heliófilas, que exigen grandes aperturas en el bosque y soportan mal la competencia de los rebrotes herbáceos, arbustivos o arbóreos.

La investigación forestal propiamente dicha fue emprendida a partir de 1968, en zona tropical, por el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias), que emprendió los primeros estudios florísticos, botánicos y de anatomía de la madera, así como la realización de plantaciones de teca (*Tectona grandis*) y de *Cedrela odorata*.

Actualmente,los proyectos de investigación están orientados al estudio de la dinámica global de los bosques, del crecimiento de las especies de valor y, más particularmente, del impacto sobre la regeneración de diferentes intensidades de corta en Quintana Roo (Snook L.C., 1991).

BELICE

Contrariamente a lo que sería muy de desear, la investigación forestal en Belice se concentra actualmente en la silvicultura de las plantaciones artificiales, mientras que la investigación en el bosque denso de frondosas (especialmente en ordenación) ha sido abandonada.

Es cierto que los medios y las posibilidades de aplicación de los resultados obtenidos para el bosque de frondosas serían limitados, a causa de la estructura de la propiedad forestal.

Es probable que los archivos del servicio de investigaciones forestales guarden grandes riquezas en este sentido, de las que sería muy conveniente poder sacar partido.

PUERTO RICO

La investigación forestal ha conocido en Puerto Rico dos períodos sucesivos:

- Entre 1920 y 1950, a la vista de los problemas de erosión, los trabajos se centraron esencialmente en la germinación y la plantación de especies naturales e introducidas (100 especies locales y 350 especies exóticas).

- Desde 1950, los trabajos consisten sobre todo en investigaciones ecológicas y botánicas, muy relacionadas con los problemas de endemismo y de protección de la naturaleza.

MARTINICA Y GUADALUPE

En estas dos islas, las investigaciones han seguido un modelo similar al de Puerto Rico: los principales ensayos se refieren de forma particular a la silvicultura de las plantaciones artificiales, especialmente de caoba y *Swietenia spp.*, pero también a la regeneración natural (ayudada) de especies de bosque denso, entre las que la más importante es el "peral" ("poirier"), *Tabebuia palida*.

TRINIDAD Y TABAGO

La investigación en el bosque denso húmedo empezó en Trinidad hace mucho tiempo de forma empírica, tal como se realizaba, a principios de siglo, en la mayor parte de los países tropicales bajo el "báculo colonial".

Los ensayos se realizaban de manera oficiosa "para ver", sin el establecimiento de dispositivos experimentales elaborados (repeticiones, bloques, tratamientos homogéneos...).

En 1956 se estableció un ensayo en un bosque explotado en 1942 y regenerado a continuación según el "shelterwood system" o corta bajo cubierta.

Se aplicaron cinco tratamientos con cinco repeticiones (en parcelas de una hectárea cada una). Las diferencias entre distintas intervenciones silvícolas parecen poco perceptibles según el último reconocimiento de 1987. Aparte de este experimento, realizado en el bosque de Arena, no existen otros intentos recientes de investigación sobre la ordenación de bosques naturales.

Por el contrario, después del inventario nacional realizado entre 1978 y 1980, se ha ido creando progresivamente, desde 1983, una red permanente de parcelas de medición periódica en el interior de las masas forestales.

La mayor parte de ellas han sido objeto de dos o tres campañas de medición. Es preciso señalar que este hecho es bastante excepcional en América tropical, como instrumento de control y de decisión para los programas de ordenación forestal.

2. PAISES DEL MACIZO DE LAS GUYANAS

GUYANA

En línea con los conceptos de "sostenibilidad" y de "biodiversidad", se contempla en este país un importante programa de investigación: el Guyana Rainforest Sustainability Programme (GRSP).

Tiene como finalidad estudiar los cambios en la dinámica forestal y en las relaciones plantas-animales después de la recolección de productos forestales diversos.

Este programa está basado en un dispositivo, a establecer sobre el terreno, que permitirá comparar los siguientes tipos de intervención:

- testigo no perturbado,
- explotación selectiva de madera de construcción,
- recogida de productos no leñosos,
- explotación y recogida de productos...

Cada tratamiento se repetirá tres veces en parcelas de gran tamaño (2 x 2 km, es decir, 400 ha cada una). Los efectos de estas intervenciones sobre el ecosistema serán evaluados sobre la base de los datos que se recopilen referentes a las poblaciones de especies animales y vegetales de importancia económica y/o ecológica notable.

Este dispositivo será implantado cerca de Kurupukari, y se integrará en las actividades previstas por el PAFT y el Tropical Sustainable Forestry Programme del Commonwealth.

SURINAME

Los primeros ensayos silvícolas se realizaron en 1904, con la creación del Servicio Forestal. Los ensayos se referían a la regeneración natural y artificial, y fueron abandonados

en 1925, al suprimirse el departamento. En 1947, los análisis indicaron que las especies indígenas podían alcanzar un diámetro de 30 cm en 30 años pero, en 1949, el Servicio volvió su atención a la silvicultura artificial.

El pino del Caribe (*Pinus caribaea hondurensis*) fue introducido en 1949. Ha dado buenos resultados fuera de los suelos blancos pobres del cinturón forestal. Las plantaciones se realizaron después de un desmonte mecánico, apilado y quema, con separaciones que variaban de 3,5 x 2,2 m a 3 x 2,75 m. Los trabajos de mantenimiento, necesarios hasta el cierre de la cubierta son, o bien mecánicos, con rotocultivador, o bien químicos.

El programa de plantación de pinos fue abandonado en 1978, a causa de los costes de la mano de obra y del mantenimiento, y del escaso crecimiento de las plantaciones de más edad, debido a la pobreza mineral de los suelos.

Existen actualmente alrededor de 8 000 ha de pinos, la mayor parte de las cuales está en mal estado.

Las especies de frondosas plantadas son autóctonas y exóticas, figurando, entre las primeras,

Virola surinamensis,
Simarouba amara,
Cedrela odorata,

y, entre las segundas,

Cordia alliodora,
Eucalyptus spp.,
Aucoumea kleineana.

Las especies se utilizaron, o bien a hecho, mezcladas con los pinos, o bien en fajas, o bien en plantaciones de enriquecimiento. En todos los casos, los trabajos de mantenimiento, que no son mecanizables, alcanzaron costes prohibitivos, y las plantaciones, que cubren alrededor de 3 500 ha, son prácticamente improductivas.

Las plantaciones de pinos son muy caras (1 000 dólares EE.UU en 1973). Las dos partidas principales son el desbrozado mecánico y los trabajos de mantenimiento, que no cesan de aumentar, mientras que la producción resulta menor de lo previsto (11 m^3/ha y año en lugar de 13 m^3/ha y año). Habiendo crecido el coste de la energía regularmente desde 1973, la regeneración con pinos ha sido abandonada.

El enriquecimiento con frondosas requiere trabajos de mantenimiento largos y delicados durante una quincena de años, siendo su coste por hectárea del orden de 1 000 dólares EE.UU. en 1978, lo que ha llevado al abandono de esta técnica a finales de los años setenta.

La regeneración natural: en los años 50-60 se realizaron ensayos de limpias por envenenamiento de las especies no deseadas y eliminación de lianas. En una etapa inicial, la

respuesta de las especies principales es positiva (crecimiento diamétrico de 1 cm por año), pero el rebrote es vigoroso y requiere intervenciones muy costosas para salvar los fustes del futuro. El sistema monocíclico es pues, de partida, demasiado enérgico.

El análisis ha llevado a proponer un sistema policíclico con tres aclareos: el primero, inmediatamente después de la explotación, el segundo, ocho años después, y el tercero 16 años después, con una segunda explotación 20 años después. La intensidad de los aclareos es función del área basimétrica final deseada y requiere, por lo tanto, un inventario previo.

En 1976 se realizaron ensayos en 25 ha, que dieron lugar a un crecimiento correcto (1 cm/año en diámetro) con costes razonables.

Esta técnica ha sido denominada CELOS Silvicultural System (CSS) y ha llevado a modificar los métodos de explotación en el CELOS Harvesting System (CHS). El sistema CELOS se explica en detalle en los ESTUDIOS DE CASOS.

GUYANA FRANCESA

Los ensayos silvícolas en la Guyana francesa han seguido, sucesivamente, tres direcciones de investigación diferentes.

En los años cinquenta se inició un primer estudio de las condiciones de regeneración de las especies de madera de construcción, estableciendo:

- parcelas de observación de los efectos de las cortas de explotación sobre el equilibrio de las masas,

- plantaciones artificiales sobre superficies limitadas, tanto en franjas como a hecho, después de desbroce manual. Las especies utilizadas son autóctonas (*Angelica, Carapa, Cedrela*, etc.) o exóticas (Teca, *Swietenia*, Pino del Caribe).

Las especies indígenas constituyeron un fracaso total y, entre las exóticas, sólo *Pinus caribaea* dio resultados interesantes (15 a 21 m^3/ha y año a los 6 años).

En 1975, los proyectos industriales de producción de pasta de celulosa preveían la utilización integral, en una primera etapa, de las especies del bosque primario en grandes superficies (15 000 ha/año). Los ciclos siguientes habrían de ser asegurados por las especies exóticas de crecimiento rápido, ya que la regeneración natural produce pocas especies de buena densidad.

Los ensayos, conducidos por la ONF y, sobre todo, por el CTFT, tenían dos objetivos prioritarios:

- descubrir especies y procedencias, o fabricar híbridos que produjeran el máximo de madera de alta densidad,

- poner a punto técnicas silvícolas que permitieran producciones máximas en condiciones económicas.

Se ensayaron las especies siguientes: *Pinus caribaea, Eucalyptus urophylla, Acacia mangium, A. auriculiformis*, etc.

Con la perspectiva del paso del tiempo, sólo parecen eficaces las técnicas silvícolas de repoblación que no dejan el suelo en descubierto pero, en tales casos, los trabajos de plantación y de mantenimiento no son mecanizables y, dado el coste de la mano de obra, se llega a costes de funcionamiento redhibitorios.

Ninguna de las especies ensayadas tiene una productividad suficiente para hacer rentable la repoblación de grandes superficies.

En consecuencia, a principios de los años ochenta, la investigación silvícola se orientó hacia el estudio de la evolución de las masas naturales después de la explotación y, por lo tanto, hacia las técnicas de mejora que se presentan en ESTUDIOS DE CASOS: Dispositivo de PARACOU.

3. PAISES AMAZONICOS Y ANDINOS

BRASIL

Las investigaciones silvícolas corren a cargo o de los programas oficiales de investigación o, también, de grandes compañías propietarias de minas importantes y que poseen vastas superficies forestales.

Se aprecian dos tipos de enfoque silvícola:

- o bien una silvicultura policíclica centrada en el aprovechamiento de madera de construcción,

- o bien una silvicultura mucho más radical orientada al aprovechamiento de trozas pero también de madera de energía. El conjunto de estas investigaciones se concentra en los bosques densos de tierra firme.

Estudian la silvicultura policíclica:

- el EMBRAPA, en el bosque demanial de Tapajos
- el INPA, en las proximidades de Manaus,
- la SUDAM y la FCAP en Curua-Una (véase ESTUDIOS DE CASOS sobre estos tres experimentos).

Las intervenciones se definen, de hecho, por la intensidad mayor o menor del aprovechamiento, extrayendo del 15 al 35 % del área basimétrica de los árboles de diámetro explotable, en el ensayo de Tapajos, y del 30 al 40 % del área basimétrica en Manaus, en las parcelas del INPA.

Se toman datos sobre el crecimiento, por clase diamétrica, sobre la importancia de la regeneración y sobre la mortalidad, ya sea natural o debida a los daños de la explotación.

Ensayos silvícolas de las compañías mineras: las compañías mineras tienen necesidades importantes de madera para leña o carbón de leña. Aparte de la madera de construcción, les interesa también el aprovechamiento del estrato inferior.

La compañía Florestas Rio Doce (FRD), filial de las compañías mineras CVRD y Mineraçao Rio do Norte, es la más activa en cinco estaciones:

Estación	Estado	Tipo de bosque	Superficie
Linhares	Espirito Santo	Bosque costero atlántico	20 000 ha
Buriticupu	Marañón	Bosque húmedo de tierra firme	10 000 ha
Maraba	Pará	"	17 000 ha
Açailandia	Pará	"	2 000 ha
Combretas	Pará	"	-

Se pueden distinguir tres grandes tipos de tratamientos:

- sin explotación, testigo con control de los crecimientos y de la dinámica forestal,

- corta a hecho y sistema monocíclico de aprovechamiento, pudiendo evolucionar, si las cortas son periódicas, a un chirpial para producción de leña,

- aprovechamiento de la madera grande (madera de construcción) y de la madera pequeña (madera para leña). Una parte variable de la madera mediana se deja en pie, para que evolucione hacia la formación de un monte bajo con resalvos, en el que la parte superior proporcione madera de construcción y la parte inferior se aproveche para madera de energía.

En todos los casos se cortan de forma sistemática las lianas y, en el bosque costero, se elimina la capa de hojarasca para permitir que se instale la regeneración.

Según los primeros resultados, la regeneración es fuerte y el enriquecimiento por plantación es inútil y costoso.

Estos ensayos vigorosos tienen el mérito de que se realizan, pero es indispensable tener una mayor visión general antes de extender estos métodos a tamaño real.

COLOMBIA

El principal programa de investigación para la ordenación de los bosques de Colombia se realizó entre 1975 y 1980 en el marco de un proyecto FAO/PNUD/INDERENA cuyo objetivo era crear un contexto favorable a las actividades experimentales de silvicultura de las plantaciones y de los bosques naturales a lo largo de la franja costera, que es la parte más vulnerable del país.

Las diversas actividades emprendidas a lo largo del proyecto tropezaron con dificultades de todo tipo: técnicas, administrativas y logísticas, y, al cabo de 4 ó 5 años de trabajos, la mayor parte de los ensayos quedaron inconclusos o apenas empezados, de forma que los resultados obtenidos sólo son parciales o provisionales por falta de seguimiento a medio plazo.

En todo caso, y por lo que respecta al bosque natural, dieron como resultado un buen conocimiento del medio y de los ecosistemas existentes y, a pesar de la insuficiencia de los resultados sobre el bosque denso heterogéneo (los ensayos sobre corta a hecho o sobre explotación selectiva se habían apenas empezado), ha sido posible llegar a recomendaciones técnicas para el Guandal y el Catival.

El Guandal (ya descrito), donde predominan *Dialyanthera gracilipes* y *Campnosperma panamaensis*, cubría medio millón de hectáreas hacia los años setenta. Este tipo de bosque es muy dinámico y capaz de regenerarse; se trata de combinar una intensidad de corta que no sobrepase el 60 % de la posibilidad de extracción, con el fin de mantener un número suficiente de árboles padres, y después realizar claras selectivas por lo alto y de liberación por lo bajo (precoces y afectando menos del 40 % de los pies) para mejorar la calidad de la masa y reducir los fenómenos de competencia por crecimiento. Hay que tener cuidado, también, de no modificar el drenaje (lento) de los suelos al realizar las operaciones de explotación, a fin de evitar la desecación que afectaría desfavorablemente la dinámica del ecosistema.

Por lo que se refiere al Catival, la apertura excesiva de las masas provocada por la explotación tradicional hace peligrar de forma definitiva la regeneración de las especies de valor, que requieren un mínimo de sombra en las fases iniciales de desarrollo de sus plántulas.

Se ha puesto también en evidencia, por último, la necesidad de reconsiderar la naturaleza de las extracciones de madera de construcción: ya sea en el sentido de disminuir su intensidad, o bien en el de aplicar modalidades de extracción alternada por bandas... pero todo esto queda aún por definir, por precisar y por comprobar experimentalmente.

Una operación de investigación en bosque litoral que merece ser mencionada es la emprendida en la concesión del BAJO CALIMA, de la empresa SMURFIT CARTON DE COLOMBIA.

Se ha establecido una treintena de parcelas de 0,1 ha en los sectores cortados a hecho por esta empresa papelera desde 1974. Las mediciones y observaciones son similares a las que se realizan en Costa Rica, a fin de establecer las modalidades de reconstitución de

la masa leñosa natural y de prever un ritmo de explotación sostenible (Faber-Langendoen, 1990).

Después de doce años se llega a alcanzar el 46 % del área basimétrica de partida, así como el 36 % de la diversidad biológica de las especies; pero se trata sobre todo de especies pioneras o colonizadoras que distarán mucho, incluso al cabo de treinta años, de recomponer la composición florística del bosque llamado "climácico".

De hecho, haría falta, como mínimo, un transcurso de sesenta años para encontrar una masa parecida a la que se explotó inicialmente.

Se consideran, en consecuencia, dos modelos de explotación, a treinta o a sesenta años, tomando precauciones para mantener (imperativamente) inalterado el bosque alrededor de los sectores explotados, con el fin de asegurar un potencial de diseminación indispensable para la regeneración de especies del bosque maduro o climácico.

Nota: esta experiencia no ha sido apoyada por ningún tipo de ayuda exterior (financiera).

ECUADOR

- Proyecto de Esmeraldas

La parte esencial de los trabajos de investigación forestal en bosque denso ha sido realizada en el marco de proyectos internacionales, entre los cuales el más importante por sus resultados y por antigüedad es el que fue ejecutado por la FAO para el desarrollo forestal de la región noroccidental, en Esmeraldas (Cf. Informe final, Manejo Forestal, R.G. Dixon, 1971).

Además de ensayos exclusivamente de plantación o de enriquecimiento a partir de especies locales o introducidas, se instaló un mecanismo de estudio sobre regeneración (ejecución: entre 1965 y 1966). Se trataba de estudiar el efecto sobre la dinámica de la regeneración natural de diversos tratamientos silvícolas:

- corta de todos los árboles de más de 15 cm de diámetro (tipo de explotación papelera),

- explotación tradicional de madera de construcción con dos intensidades de aclareo a expensas de las especies no comercializables (por desvitalización en pie).

A pesar de la falta de perspectiva temporal, fue posible en todo caso comprobar, dos años después del tratamiento, que la corta intensa (papelera) daba lugar a una explosión de especies colonizadoras bien conocidas en las zonas desforestadas por el hombre: *Cecropia, Ochroma, Vismia* y *Trichosperma*, y que la reconstitución de la masa de valor no tendría lugar más que a largo plazo (siendo recomendable despejar con limpias alrededor de las especies útiles para acelerar su evolución).

En cuanto a los tratamientos que combinaban la explotación tradicional y los aclareos, no fueron objeto de mediciones ni observaciones más que al final de un año: la regeneración en estas zonas era más armoniosa (sin transformación florística radical en comparación con los sectores inalterados), y todo ello a pesar de la desaparición muy significativa (55 %) de plantas y semillas de regeneración preexistente, resultante de la explotación del nivel superior.

Al carecer de continuidad y de interés por parte de las autoridades, este programa de investigación no ha proporcionado los resultados que de él se esperaban.

- Silvicultura de las plantaciones

Después de esta primera serie de ensayos sobre la dinámica de las masas forestales naturales, la prioridad de las investigaciones se volcó totalmente hacia la silvicultura de las plantaciones. Actualmente, Ecuador es un país que repuebla "eficazmente". Las principales especies utilizadas son: *Cordia alliodora, Tectona grandis, Pinus radiata, Pinus patula, Eucalyptus globulus, Ochroma lagopus* y *Schizolobium parahyba*. Esta última especie (el Pachao) promete un "gran futuro", ya que es fácil de manejar en plantaciones, su crecimiento es excelente y proporciona una buena madera de desenrollo.

Las plantaciones se realizan hasta ahora previo desmonte manual en superficies unitarias muy diseminadas y de escasa extensión. Por lo tanto, la realización de campañas de plantación a gran escala exigirá una puesta a punto de técnicas que son aún poco conocidas y poco practicadas en Ecuador.

PERU

Hasta época reciente, las plantaciones forestales estaban concentradas en las zonas fuertemente pobladas y con la cubierta forestal degradada, y, por lo tanto, en los Andes y en la costa.

Los primeros ensayos de regeneración artificial del bosque denso se basaron en las especies de crecimiento rápido, locales o exóticas, entre las que destacan como principales:

- *Cedrelinga catenaeformis*
- *Swietenia macrophylla*
- *Clarisia racemosa*
- *Tectona grandis*
- *Terminalia spp.*
- *Simarouba amara*

Pero estas plantaciones no han llegado nunca a cubrir extensiones importantes.

La investigación forestal en bosque denso empezó en 1942 en la estación experimental de Tingo María, que pasó posteriormente a ser la Universidad Agraria de la Jungla, en Tingo María. Hay que citar, entre los principales participantes:

- La Banca Agraria de Yura
- La Facultad forestal de La Molina
- La escuela de técnicos forestales de Iquitos
- La facultad forestal nacional
- El proyecto FAO de ordenación del bosque nacional A. von Humboldt (ESTUDIOS DE CASOS)
- El Instituto de investigación y desarrollo de la Amazonia en Iquitos.

Los ensayos son numerosos, pero han sido ejecutados sin coordinación y se han centrado principalmente en las especies de repoblación de crecimiento rápido para la producción de madera de construcción.

Los ensayos recientes de regeneración natural del bosque tropical constituyen el objetivo del proyecto Palcazu, y se describen en los ESTUDIOS DE CASOS.

El IIAP, por su parte, realiza un programa de investigación original encaminado a fomentar la producción de alimentos y de servicios en el bosque. Los principales temas son los siguientes:

- inventario de las especies y de los ecosistemas,
- estudio de árboles frutales forestales
- estudio socioeconómico de las palmeras locales,
- utilización del Aguaje (*Mauritia flexuosa*),
- utilización y conservación de los recursos fitogenéticos.

VENEZUELA

En Venezuela se realizó inicialmente un gran esfuerzo de investigación forestal en el ámbito de la silvicultura de las plantaciones en estaciones de investigación como las ya citadas de Caparo o de Ticoporo, lo que permitió llegar a realizaciones importantes en especies de crecimiento rápido, especialmente con *Pinus caribaea*.

En 1988, las superficies plantadas eran del orden de 257 000 ha, de las que 124 000 habían sido realizadas por la CONARE, unas 100 000 por la CVG (Corporación Venezolana de Guayana), y el resto por diversas empresas mixtas o privadas.

En cuanto a la investigación en bosque natural, se realizó al principio "estáticamente" mediante el estudio del ecosistema no perturbado (estructura, botánica, etc.), y sólo recientemente se han iniciado ensayos de regeneración natural en los bosques de Ticoporo, de San Pedro y de Imataca, por tratamientos de corta a hecho en bandas largas y estrechas (de longitud variable: 10, 30 ó 40 metros), con el mismo enfoque que los ensayos de Palcazu en Perú.

No se dispone todavía de los resultados, pero ya puede llegarse a la conclusión de que esta actuación silvícola no puede ser considerada más que cuando todo el potencial leñoso pueda ser aprovechado (por ejemplo, para la producción de carbón de madera).

Por otra parte, se llevan a cabo en las mismas estaciones ensayos de mejora de la dinámica de regeneración del bosque explotado para la obtención de madera de construcción, recurriendo a: la eliminación de lianas, limpias a ras del suelo y la desvitalización en pie de árboles sobrantes sin porvenir comercial.

Estas intervenciones silvícolas parecen ser las más eficaces, pero deberán dosificarse en número y en intensidad en función de imperativos que no sean únicamente los costes sino, sobre todo, las posibilidades realistas de ejecución a gran escala.

Nota: el principal problema que plantean estos experimentos es, sin duda, la dificultad de llevar a cabo un seguimiento riguroso a largo plazo.

4. BALANCE GLOBAL DE LA INVESTIGACION

En muchos países, la investigación que se ha llevado a cabo para conocer el funcionamiento del ecosistema y de su dinámica en función de intervenciones humanas o silvícolas es rudimentaria o inexistente.

En América Central no existe experimentación en este sentido, a excepción de los trabajos realizados por el CATIE en Costa Rica, en bosques secundarios o encinares de alta montaña.

Los ensayos realizados en bosque secundario conducen a dos sistemas de gestión. El primero apunta a una corta a hecho al cabo de una cincuentena de años (con dos cortas intermedias), y el segundo a una explotación parcial con rotaciones de 20 años (con un aclareo a expensas de las especies secundarias).

Algunos otros países de la región han intentado llevar a cabo ensayos de este tipo, pero generalmente sin continuidad. En todo caso, en Puerto Rico se observan algunas normas de silvicultura en el bosque secundario, en función de la estimación del volumen en pie en el estrato dominante. El estudio de la reconstitución del potencial en los bosques densos de la Amazonia y de las Guyanas recorridos por la explotación forestal se ha enfocado según las dos orientaciones siguientes:

- regeneración del piso inferior, compuesto de plántulas del diseminado y de pies pequeños, en función de la apertura parcial o total de la cubierta (piso superior), con intervenciones silvícolas (eliminación de lianas, limpias, etc.) a favor de las especies de valor;

- evolución del crecimiento de los árboles de tamaño medio, grande o pequeño del piso superior, en función de diferentes intensidades de saca (diferentes diámetros de cortabilidad para la madera de construcción, o tipos de utilización tales como la madera para leña) con mejora mediante claras por lo alto a expensas de especies secundarias no utilizables.

Por lo que se refiere a los ensayos de regeneración, y en forma resumida:

- las cortas a hecho en bandas alternas del bosque, realizadas por ejemplo en Palcazu (Perú), en Imataca y Ticoporo (Venezuela) o, anteriormente, en Ecuador, no han dado más que resultados mediocres, ya que se trata de cortas destructivas que no se justifican más que cuando todo el material originario es recuperable, y que dan lugar al crecimiento de matorrales secundarios de escaso potencial cuya diversidad biológica es reducida;

- en cuanto a la apertura parcial de la cubierta según distintas modalidades, dinamiza la regeneración a nivel del suelo, pero sin que pueda demostrarse en todos los casos la eficacia de las intervenciones de limpia de las plantas jóvenes y de los pies de valor, salvo el ensayo de Arena en Trinidad, que pone ciertamente en evidencia la eficacia de la corta bajo cubierta, pero también los gastos que lleva consigo.

Por otra parte, los ensayos que utilizan como variable la intensidad de la explotación en combinación (o no) con claras de mejora se han llevado a cabo principalmente en Suriname, Brasil y la Guyana francesa.

En Suriname, el programa CELOS ha permitido elaborar un sistema policíclico de 20 años con una explotación parcial y tres claras sucesivas a expensas de las especies secundarias. Además, se han realizado ensayos para definir también un sistema de explotación que permita controlar los daños.

En el Brasil, los ensayos de Tapajos, por ejemplo, confirman resultados ya obtenidos anteriormente: la reacción de los árboles a la apertura de las masas es favorable, al menos en lo que respecta al crecimiento diamétrico.

Los experimentos más recientes del INPA en Manaus y de PARACOU en Guyana empiezan a proporcionar sus primeros resultados cuantitativos sobre las consecuencias de los tratamientos silvícolas, que son congruentes con resultados anteriores, lo que ha permitido poner en marcha una primera serie de ordenaciones piloto que incluyen técnicas recomendadas de aclareo después de la saca de madera de construcción.

De hecho, el cúmulo de conocimientos adquiridos aquí y allá, apropiadamente actualizado, constituiría una fuente valiosísima de información silvícola. Realizar un trabajo minucioso y crítico de recopilación de todo este acervo de conocimientos supondría un trabajo considerable, pero debería constituir una de las prioridades actuales. Ello permitiría consolidar los proyectos de desarrollo forestal y evitar repetir operaciones inútiles, costosas y, frecuentemente, abocadas al fracaso.

VII. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE ORDENACION

1. PRESENTACION GENERAL

Antes de abordar el tema de la ordenación en la América tropical, parece oportuno citar, *in extenso*, la introducción de Schmidt R. a este respecto en el artículo "Ordenación de los bosques higrofíticos tropicales" que aparece en el N° 156 de Unasylva de 1987:

> *"En el momento actual, no hay en curso ningún gran programa de ordenación en las vastas extensiones de bosques densos de frondosas de la América tropical. Ello no se debe, ciertamente, a falta de recursos: en 1985 se estimaba en aproximadamente 490 millones de hectáreas la superficie de bosques densos productivos de la América tropical, de los que alrededor de 55 millones de hectáreas habían sido objeto de explotación. Esta falta de una ordenación basada en el rendimiento sostenido tampoco es imputable a una falta de experimentación, de recomendaciones o de programas piloto de demostración, aunque deba organizarse una actuación más eficaz en este ámbito."*

Por otra parte, en el estudio realizado en 1988 por encargo de la OIBT (Organización Internacional de Maderas Tropicales), que dio lugar a un documento titulado "No timber without trees: sustainability in the tropical forest" (Poore, D. 1989), y en el capítulo consagrado a América del Sur y el Caribe, encontramos una afirmación muy elocuente del autor, Synnot T.:

> *"Sin embargo, desde el punto de vista "profesional", el autor no ha encontrado ningún caso de ordenación operativa en el bosque denso húmedo para la producción sostenida de madera en los países miembros (de la OIBT), con la excepción de Trinidad y Tabago. Pero incluso en Trinidad, la ordenación no es intensiva, pero sigue criterios, aunque no se apliquen más que raramente los tratamientos silvícolas ni se obedezcan estrictamente las prescripciones de los planes de ordenación. En los otros países, y a pesar de los considerables progresos realizados durante los últimos diez años (o incluso más), se aplican muy escasamente o incluso no se aplican los siguientes aspectos técnicos: planificación anticipada de la ubicación y la intensidad de las cortas, supervisión y control que garantice que la explotación respeta adecuadamente el calendario de cortas, y protección de la zona para limitar las actividades no previstas, tales como la deforestación para fines agrícolas o la explotación ilegal."*

Esta cita (parcial) está tomada del estudio realizado por el autor en Brasil, Bolivia, Ecuador, Honduras, Perú y Trinidad y Tabago en 1988, en lo que se refiere exclusivamente a la ordenación forestal, en el sentido "clásico" del término, en el bosque denso húmedo.

En resumen, parece que, aunque las investigaciones aplicadas no son numerosas en relación con los retos que plantea el ecosistema forestal y su degradación/destrucción, se dispone, en todo caso, de los instrumentos técnicos necesarios para llevar a cabo ordenaciones permanentes.

Habida cuenta de la importancia del problema de deforestación que afecta a la mayor parte de los países de la América tropical, una de las soluciones posibles para intentar resolver el problema, o por lo menos para paliarlo, sería la de proceder a la ordenación de los bosques con la intervención directa de los gobiernos. Otro criterio más reciente consiste en confiar la ordenación a los propietarios particulares, concesionarios o comunidades locales usufructuarios de los recursos.

De hecho, son las restricciones ligadas directamente al hombre las que plantean el verdadero problema, que se resume en una pregunta: ¿Quién realiza la ordenación?

La experiencia demuestra que no es razonable confiar la ordenación a un único agente, ya sea la Administración desempeñando la gestión total, ya sea el sector privado o la población rural.

Es así como han surgido actualmente los proyectos comunitarios de ordenación, en los que las poblaciones locales asumen por sí mismas la gestión del ecosistema forestal con el apoyo gubernamental y la ayuda técnica y financiera de organismos internacionales, de organizaciones no gubernamentales, de entidades de cooperación bilateral, etc., y, todo ello, con la intervención de centros de investigación y de desarrollo.

Entre las Actividades Comunitarias realizadas por las poblaciones locales pueden citarse (sin pretender una enumeración exhaustiva) las que se refieren directamente a la utilización y mejora de las masas naturales arbóreas:

- el Plan Piloto Forestal de Quintana Roo en México (Presentado en uno de los ESTUDIOS DE CASOS);
- las Cooperativas Forestales de Bolivia, Perú (donde la más conocida es la del Valle de Palcazu, presentada en otro de los ESTUDIOS DE CASOS) y, desde hace poco, Costa Rica;
- las Reservas extractivistas del Brasil (especialmente en el Estado de Acre) para la producción sostenida de caucho y de nuez del Brasil, así como las de Honduras (extracción de resina de las masas de pino).

En estas operaciones se tienen en cuenta recomendaciones señaladas frecuentemente, como las siguientes:

a) Para reducir el fenómeno de deforestación, es preciso ante todo llevar a cabo una política de ordenación del territorio (y no solamente de los bosques).
b) Desarrollar la participación de las poblaciones rurales en las actividades de aprovechamiento y utilización de los recursos forestales, proporcionándoles una formación adecuada.
c) Asegurar una buena coordinación entre los organismos y las instituciones que intervienen en el bosque (asignándoles los medios necesarios para aplicar su política).
d) Organizar y orientar las prácticas agrícolas "fuera del bosque" (elemento decisivo en interés de éste).
e) Intensificar la investigación silvícola, no sólo la científica, sino sobre todo la práctica, para obtener los elementos necesarios para los planes racionales de

ordenación de los recursos forestales (teniendo en cuenta la experiencia adquirida fuera del país).

f) Estudiar a fondo la red de comercialización y de utilización de los productos brutos a fin de valorizar al máximo los recursos (disminución de las pérdidas físicas, diversificación de especies, etc.).

g) Realizar un esfuerzo real de formación a todos los niveles, sin olvidar el aspecto ambiental.

2. PAISES DEL ISTMO Y DEL ARCHIPIELAGO DEL CARIBE: - NICARAGUA - EL SALVADOR - GUATEMALA - HONDURAS - PANAMA - COSTA RICA

Los bosques de América Central no están sometidos a ningún tratamiento silvícola; sólo se practica una saca selectiva de las maderas de construcción o de madera para leña.

Ello se debe a las consideraciones financieras previamente citadas, pero también de unos textos legales relativamente "tímidos", que no exigen más que estimaciones del potencial, y un ritmo de corta en el establecimiento de los planes de explotación (y no de ordenación). Además, los recursos de personal de campo competente y bien equipado son cruelmente deficientes, a pesar de los esfuerzos realizados por las organizaciones internacionales, cuyos proyectos de fomento a corto y medio plazo son raramente objeto de seguimiento después de su terminación.

El único intento de ordenación silvícola en bosque denso húmedo es el realizado por el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) para el manejo del bosque secundario. Se trata de terrenos abandonados por la agricultura y/o la ganadería, en los que se han desarrollado masas arbóreas (llamadas de primera generación, coetáneas). Se consideran dos alternativas:

- El sistema monocíclico con vistas a una producción de leña, de madera de servicio y, si es posible, de madera de construcción. La ordenación prevé una corta a hecho a la edad de 40 a 55 años (en función de la dinámica de la masa y de la calidad de la estación) con dos extracciones intermedias (a los 16 años y a los 28-32 años) para mejorar el crecimiento de los árboles de buen porvenir).

Después de la corta final se prevé el manejo de la regeneración existente.

Este sistema no está, desde luego, generalizado, y sólo se practica a título experimental, pero ya se advierte que sería fácil extenderlo, en las circunstancias actuales en que la disminución de las potencialidades forestales de los países del Istmo hará rentables incluso las extracciones intermedias.

- El sistema policíclico, aplicado en las masas más ricas para favorecer algunas especies de interés comercial para madera de construcción. Por ejemplo, en un macizo forestal de 180 ha y una edad aproximada de 40 años, se propone realizar una corta progresiva durante los 10 primeros años, extrayendo todos los árboles de más de 50 cm de diámetro; después se trata de establecer una veintena de tramos correspondientes a un ciclo de veinte años (rotación) de vuelta a la explotación y, en el interior de cada tramo que llega a la corta anual, no sólo se

extraen los árboles de valor que hayan alcanzado los 40 cm de diámetro, sino que se procede a una supresión parcial de los pies de especies secundarias sin interés económico que entran en competencia con fustes de porvenir de menos de 40 cm de diámetro.

Desde el punto de vista económico, este sistema debe ser perfectamente viable si los centros de transformación y de aprovechamiento de los productos se encuentran en las proximidades (ya que el coste de transporte es uno de los principales elementos prohibitivos en la gestión racional de los productos leñosos).

De hecho, es preciso poner de relieve que el éxito de las ordenaciones que siguen, por ejemplo, las modalidades técnicas expuestas, pasa por la promoción (y el apoyo financiero) de pequeñas empresas de transformación de la madera en productos semiacabados, situadas en las cercanías de la fuente de aprovisionamiento de su materia prima.

Este modelo de desarrollo parece ser el único válido para la mayor parte de las regiones tropicales que buscan su autosuficiencia, y con mayor razón en el contexto de los países centroamericanos (aunque no guste a los incondicionales de los grandes proyectos industriales o a los partidarios de las exportaciones productoras de divisas).

Para concluir, el principal reto de la política forestal de los países del Istmo es la valorización permanente de los bosques naturales explotables (o en proceso de explotación). La dimensión de este reto es considerable, ya que se refiere a superficies forestales que se cifran (aún) en millones de hectáreas y cuya destrucción se traduce no sólo en el desequilibrio del medio ambiente, sino también en una pérdida del potencial de madera disponible, agravada por la desaparición del sistema de producción.

La conservación integral se demuestra insuficiente para preservar de forma duradera el patrimonio forestal, y se acepta actualmente que sólo es posible asegurar su permanencia si es objeto de aprovechamiento y de una actividad permanente sobre el terreno. Dicho de otra forma: a largo plazo, sólo se respetan los bosques en los que se trabaja, que presentan un interés inmediato para las poblaciones próximas, y cuya propiedad está claramente establecida.

En Guatemala, por ejemplo, las poblaciones han protegido los bosques de Totonicapán porque encontraban en ellos beneficio (Veblen, T. 1978); lo mismo ha sucedido con el Bosque de María Tecum que es propiedad de un municipio sensato y respetado (Budowsky, G. 1982).

Recientemente se han iniciado programas para integrar las poblaciones y la utilización diversificada del ecosistema forestal, con ayuda internacional y nacional. Por ejemplo, las actuaciones emprendidas por la cooperativa FECAFOR, así como el Programa integrado de GUINOPE en Honduras, o los proyectos COSEFORMA, BOSCOSA, ASACODE/ANAI en Costa Rica, etc.

MEXICO

Se ha establecido de una manera simplificada el concepto de los planes de ordenación, admitiendo principios empíricos de estimación global y aproximada del crecimiento de las masas, para llegar a un sistema de cortas policíclicas de 20 a 30 años.

Estos planes no han dado el resultado que se esperaba. Actualmente, los planes de manejo de los bosques se limitan al establecimiento de unidades de explotación por cabida.

En México existen cinco categorías de espacios protegidos:

- los Parques Nacionales (con una extensión mínima de 1 000 ha),
- los Monumentos Naturales (con una extensión inferior a 1 000 ha),
- las Reservas Ecológicas, parcialmente afectadas por la acción del hombre,
- Las Reservas de la Biosfera, establecidas según la concepción del Programa MAB (Man and Biosphere) de la UNESCO, como por ejemplo los "Montes Azules" (declarados en 1978),
- los Parques Urbanos, con vocación turística y próximos a aglomeraciones urbanas.

En las regiones tropicales, las superficies protegidas, que actualmente son del orden del 9 %, deberían pasar a corto plazo a ser el 28 %.

Actualmente, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ha puesto de relieve las importantes realizaciones conseguidas por agrupaciones de particulares: EJIDOS (comunidades rurales) en los Estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y, sobre todo, Quintana Roo; y todo ello para completar el Plan de Acción Forestal Tropical de México.

Paralelamente, la "Declaración de Tecpán de Galeana sobre los Bosques y Selvas de México" (publicadas en "La Jornada" en junio de 1988) presenta las actividades forestales de más de una veintena de organizaciones campesinas y llama la atención sobre la importancia que reviste la participación directa de estas organizaciones en el medio rural, en el ámbito de la ordenación y la vigilancia de los bosques mexicanos.

Un ejemplo muy conocido y apoyado por la ayuda internacional es el Plan Piloto de Quintana Roo, dirigido "por" y "para" las poblaciones locales agrupadas en una sociedad (Ejido) de productores forestales de los terrenos comunales.

Este Plan Piloto se detalla más adelante en uno de los ESTUDIOS DE CASOS.

BELICE

En el bosque natural de frondosas, las normas de explotación con límite inferior de diámetro son incompletas, ya que no hay control del apeo para preservar los troncos jóvenes; los diámetros límites de cortabilidad no parecen haber sido definidos racionalmente en función de una duración del ciclo de regeneración, y no parece que subsista, después de la explotación, un número suficiente de árboles jóvenes de calidad.

En los pinares naturales, la corta policíclica con un diámetro límite de corta es inadecuada, ya que se trata de especies de luz. Convendría, por el contrario, orientarse hacia cortas a hecho con mantenimiento de árboles padre y un control eficaz de los incendios para favorecer la regeneración.

La tarea a realizar por la administración forestal en este campo es importante, pero presupone reunir numerosos requisitos previos: inventarios precisos, conocimiento del crecimiento anual, determinación de métodos adaptados (duración de la rotación, diámetros límites racionales, etc.), y administración de los bosques (concesión de licencias, pliegos de condiciones, control, etc.), aplicados en función de estos métodos.

Que sepamos, en la actualidad, en Belice, solamente existe un intento de ordenación de un macizo forestal.

Se desarrolla en el marco del "Programme for Belice", en el macizo de conservación y gestión de Río Bravo, en el noroeste del país.

El bosque de esta región estaba, hasta hace poco, explotado selectivamente por la empresa Belice Estate and Produce Company. La Caoba y el Cedro son las dos principales especies de valor. En 1988, el "Programme for Belice", asociación sin fines de lucro, recibió un mandato del Gobierno para gestionar una parte de este macizo (120 000 ha): la estación de Río Bravo debía convertirse en una zona importante para la conservación y la gestión de los recursos naturales del país.

Este macizo está compuesto esencialmente de un bosque subtropical de frondosas sobre substrato limoso. La fisionomía y la composición de las masas son muy variadas, y la riqueza faunística es elevada (367 especies de pájaros, por ejemplo). En la zona periférica, las actividades humanas son numerosas: agricultura itinerante, explotación forestal muy selectiva, plantaciones de especies de crecimiento rápido, etc. Advirtamos, por último, que se han encontrado en esta zona numerosos restos arqueológicos de la cultura Maya.

En este contexto, el proyecto de Río Bravo ha adoptado como objetivo ser un proyecto duradero de desarrollo económico y de conservación. En teoría, los ingresos obtenidos del bosque (explotación forestal sostenida, recogida de productos diversos, turismo, etc.) deben, por lo tanto, cubrir los gastos ocasionados por los trabajos de ordenación, de investigación y de capacitación.

¿Cuál es la situación, en la práctica? Las últimas informaciones (véase la bibliografía) indican que el inventario de los recursos está realizándose, y que se han definido los objetivos de la ordenación:

- mantenimiento de una pequeña agricultura de subsistencia para asentar a los agricultores,
- explotación forestal densa y controlada, basada en un inventario previo,
- extracción de productos no leñosos (en especial el chicle),
- conservación de zonas de reserva total,
- implantación de una estación de investigación en ecología,

- excavaciones arqueológicas,
- desarrollo del ecoturismo.

Por el momento, las dificultades para la puesta en práctica de un plan de este tipo son numerosas, pero existen soluciones para resolverlas. Así, la concesión por el Gobierno de títulos de propiedad mobiliaria fuera de la zona puede frenar las ocupaciones ilegales. De forma más general, la presencia del proyecto en el bosque (con ocasión del inventario, del turismo, de las investigaciones, etc.) permitirá luchar contra todas las actividades ilegales.

Pero las dos dificultades principales son la incomprensión del público y de ciertos responsables ante esta "congelación de tierras", y las amenazas que derivan del crecimiento demográfico o de las intenciones de inversión extranjera. Debe, pues, reforzarse la sensibilización del público, y debe subrayarse incesantemente ante el mundo político el lugar que ocupa el bosque de Río Bravo en la ordenación del territorio.

PUERTO RICO

Los planes de ordenación están basados en dos ideas básicas:

- La autosuficiencia alimentaria necesita, con las técnicas modernas de producción, una superficie agrícola del orden de 350 000 ha. Las infraestructuras y la utilización urbana de tierras consumen 120 000 ha.

- Por otra parte, se estima que 445 000 ha deberían mantenerse arboladas, ya sea a causa de su pendiente (> 40 por ciento) o por la protección de manantiales y embalses de agua.

Por lo tanto, aproximadamente la mitad de la superficie de la isla tiene vocación forestal definida, ya sea para la protección o para la producción.

De ese total, 220 000 ha son físicamente difíciles (pendiente, sequía, ...) y deben por lo tanto tener una función de protección y de recreo. En efecto, la insularidad ha dado lugar a un fuerte endemismo en la flora (13 especies amenazadas y 22 especies en vías de extinción) y en la fauna (sobre todo en los pájaros).

Las restantes 200 000 ha anteriormente agrícolas tienen una función de producción más clara, pero, habida cuenta del escaso volumen en pie de madera aserrable, la economía forestal no puede basarse actualmente más que en la madera de industria y en la madera para leña.

El inventario forestal revela un volumen por hectárea escaso y en condiciones difíciles de explotación. Es necesario, por lo tanto, aumentar el volumen en pie en los bosques secundarios, con técnicas económicas.

La evaluación del volumen en pie en el estrato dominante permite definir las diferentes actuaciones posibles:

- si el volumen es suficiente, las claras permiten aumentar el crecimiento de los árboles de porvenir. Se conservan 4 pies en el interior de una malla de 20 por 20 metros, en función de la relación diámetro de la copa/diámetro del fuste,

- si el volumen en pie es insuficiente, es preciso evaluar el estrato inferior. Su calidad ofrece dos posibilidades:

. si es abundante: trabajos de limpia, y después aclareos,
. si es insuficiente: o bien una repoblación a hecho, o bien un enriquecimiento en líneas, o bien no intervenir y esperar la regeneración natural.

En 1987 se creó una empresa privada en la costa este, sobre un permiso de 12 000 a 15 000 ha, con el objetivo de abastecerse permanentemente con "royal mahogany", *Carapa hondurensis*, con la perspectiva de una producción sostenida de productos transformados de calidad; el ciclo previsto de rotación era de 15 años.

MARTINICA Y GUADALUPE

Estas dos islas disponen de un servicio forestal bien estructurado, aunque no sea pletórico en comparación con los de otras islas del Archipiélago.

La política de gestión se ha aplicado desde 1920, con la creación de este servicio. En Martinica, por ejemplo, las 10 000 ha del patrimonio forestal del Estado (Pico de Carbet y de la Pelée) se administran de la forma siguiente:

- Series de reservas biológicas demaniales (función y estatuto de protección del medio, de la fauna y de la flora), representando más de un tercio de la superficie;

- Series de producción: 1 500 ha da plantaciones de Acajú (caoba) administradas mediante venta de la madera en pie;

- Series intermedias: procedentes de bosques degradados y valorizadas por enriquecimiento en especies locales (500 a 1 000 ha);

- Series de protección: función antierosiva sobre suelos frágiles y pendientes fuertes (alrededor de 3 000 ha a las que hay que añadir 2 000 ha de manglares).

Por otra parte, los bosques privados están sometidos a una reglamentación en materia de deforestación.

Se está realizando un esfuerzo importante para dar acogida al público en los bosques (dada su función recreativa), desarrollando el ecoturismo, como ya sucede en países continentales como Costa Rica.

En Guadalupe, los principios y las actuaciones son idénticos (con superficies algo mayores: bosque demanial de 30 000 ha, de las que 5 000 ha son manglares, y aproximadamente 4 000 ha de plantaciones de Acajú, constituyendo el Parque Nacional de Guadalupe la parte más importante de la superficie arbolada).

TRINIDAD Y TABAGO

Trinidad es el país de la América tropical con la más antigua tradición forestal, y con uno de los Servicios Forestales más consolidados y experimentados. Por otra parte, es el único país que practica una ordenación sostenible en el sentido "clásico" de la palabra (Synnot T. 1988) a pesar de algunos fallos citados al principio de este capítulo.

En efecto, la extensión de los bosques realmente sometidos a ordenación es de aproximadamente 75 000 ha, lo que representa una parte importante de los bosques llamados productivos en este país. En estos bosques se considera que hay 16 000 ha completamente regeneradas después de haber sido explotadas, en virtud de diversos sistemas silvícolas de ordenación como son: el sistema selectivo (selection system o también open range) el sistema de bloques periódicos con señalamiento silvícola (periodic block system with silvicultural marking) y sus variantes, así como el shelterwood system (corta bajo cubierta) que ha dejado de practicarse.

Las primeras ordenaciones forestales se realizaron en 1935, pero las técnicas silvícolas han evolucionado y los forestales responsables de la ordenación han tenido una amplia libertad de maniobra. En consecuencia, las modalidades de ordenación se han ido modificando y adaptando al contexto regularmente. Se describen sucintamente en los grupos siguientes:

- Open range system (sistema selectivo): se trata del modelo más corrientemente aplicado desde los años 20 para controlar la explotación forestal, y se utiliza aún en algunos bosques de producción. Este sistema prevé la autorización de corta de un volumen y de un número de árboles limitado, en el interior de bosques delimitados por el Servicio Forestal; se prevé un control por parte del Servicio en lo que respecta a los árboles seleccionados, en función del potencial de los árboles de porvenir jóvenes. Desde luego, el seguimiento y el control no siempre se ejercen de forma sistemática y, a veces, en los sectores menos ricos, el sistema conduce a un empobrecimiento definitivo del macizo (con su eventual reconversión mediante plantaciones).

  Este sistema se ha mejorado, materializando los bloques en el interior de los macizos, a fin de distribuir mejor los efectos de la explotación (Open range system within blocks), que se puso en práctica en el bosque de Mora, al norte de Trinidad, a partir de 1948.

- Periodic block system with silvicultural marking (sistema de bloques periódicos con señalamiento silvícola): este modelo es más intensivo que el anterior, y hace realmente intervenir la silvicultura. El Servicio Forestal designa (o señala) todos los árboles que considera que deben ser cortados a fin de mantener una estructura

forestal satisfactoria (distribución adecuada de árboles de porvenir y de árboles padres), eliminando los árboles defectuosos o las especies menos interesantes. El sistema se puso en marcha en 1976, pero no se aplica realmente, porque resulta muy difícil conseguir de los responsables de la explotación el apeo de árboles sin valor.

El sistema se ha mejorado imponiendo la corta de los árboles no deseados (compulsory felling) gracias a un sistema de incentivos que utiliza el sistema de tasas.

Es este último modelo el que actualmente se preconiza, con rotaciones de corta de 25 a 30 años. La producción esperada de las masas será inferior a la del shelterwood system (que ya no se considera como opción), pero superior a 1 m^3/ha y año, que se ha estimado provisionalmente para el Open range system.

Shelterwood system (corta bajo cubierta): este sistema, generalmente conocido en el mundo tropical, se presenta aquí muy resumidamente ya que sólo se ha aplicado a menos de 3 000 ha hasta su abandono en 1978; abandono debido al descenso espectacular de la demanda de carbón de leña a partir de los años cincuenta.

En efecto, en el curso de los tres primeros años de aplicación del tratamiento, (eliminación de lianas, explotación comercial, señalamiento de los árboles a eliminar, etc.) se preveía muy particularmente la extracción de una parte importante de los estratos inferior y superior por los productores de carbón, lo que hacía la operación fácil y poco costosa (en realidad, la operación dependía fundamentalmente de ello).

Esta operación se llevó a cabo sobre todo en el macizo de ARENA desde 1929, intensificando las desvitalizaciones en pie (por envenenamiento) en la medida en que las extracciones para carbón de leña fueron siendo más difíciles de conseguir.

3. PAISES DEL MACIZO DE LAS GUYANAS

SURINAME

A partir de 1960, el Servicio Forestal se ha esforzado, con la ayuda del PNUD y de la FAO, por ordenar el bosque sobre bases científicas. Pero, a nivel gubernamental, no se ha proporcionado la base legislativa para realizar dicha tarea, y el Servicio no puede perseguir sus objetivos a través de acuerdos con otros servicios ministeriales.

La ordenación de los bosques de Suriname ha pasado sucesivamente por cuatro fases:

- antes de la segunda guerra mundial, la silvicultura estaba influida por las actuaciones de los holandeses en Indonesia, en una región muy poblada: se fomentaban las plantaciones industriales. El bosque natural no estaba sometido a ordenación;

- después, como consecuencia de la instalación de una industria de transformación de madera y de la apertura de pistas de acceso, el macizo forestal fue despojado de sus especies más nobles. El temor sobre las futuras extracciones dio lugar a importantes ayudas extranjeras para programas de repoblación;

- como es usual, las plantaciones resultaron ser menos productivas y más costosas de lo que se esperaba y, sobre todo, no desempeñaban el mismo papel ecológico que el bosque natural. Se hizo necesaria la vuelta al aprovechamiento de los bosques naturales;

- se presentaban dos opciones. La primera consistía en volver a los bosques explotados selectivamente y extraer el escaso volumen de madera nuevamente disponible. La segunda era la aplicación de una silvicultura que permitiera un rendimiento sostenido del bosque.

Elegida esta segunda opción, Suriname elaboró el Celos Management System, gracias a un importante trabajo de investigación. Este sistema se describe en el ESTUDIO DE CASO correspondiente.

Habida cuenta de los sucesos ocurridos en el país en 1983, el sistema no parece aplicarse actualmente en gran escala, y las parcelas de estudio no son objeto de seguimiento desde 1986.

De hecho, se han sometido a ordenación sólo las plantaciones de pinos, y las concesiones se someten a unas normas básicas de gestión:

- Parcelación en unidades de 200 a 300 ha y diseño de una red viaria.
- Instrucciones de corta, pero sin penalización por los abandonos de madera en el bosque.
- Supervisión por los guardas forestales, que se limitan, sin embargo, a la inspección de los lugares de apilado.
- Toma de datos para posteriores tratamientos silvícolas, pero sin obligación para el explotador de realizar tales tratamientos.

Las reservas forestales, destinadas a una explotación en el futuro, se señalan sobre mapas, pero tienen la desventaja de su alejamiento y del escaso volumen en pie.

Las reservas nacionales y los parques nacionales abarcan 570 000 ha en 9 unidades, estando en proyecto otras 10 reservas. Están administradas por el Servicio Forestal, basándose en la Ordenanza de Caza de 1954.

GUYANA FRANCESA

Teniendo en cuenta el abandono de los proyectos papeleros, por una parte, y el coste generalmente demasiado elevado de las plantaciones en el bosque tropical húmedo, el concepto de ordenación forestal está actualmente en la Guyana en plena evolución, con los organismos forestales locales inclinándose cada vez más por la silvicultura de las masas

naturales después de la explotación, más que por su transformación radical (la presión demográfica es relativamente débil).

La explotación forestal en Guyana, que tiene lugar sobre todo en la franja costera, está orientada al abastecimiento de madera a las serrerías y no extrae más que las trozas más grandes de las especies comercializables, a razón de 7 a 15 m^3/ha frente a una biomasa total del orden de los 350 m^3/ha.

Por lo que refiere a la ordenación forestal, la situación actual es la siguiente: la ONF (Office National des Forêts), organismo encargado de la ordenación del macizo de la Guyana, orienta su actividad hacia la aplicación de planes de ordenación en los bosques de la franja litoral (alrededor de algo más de un millón de hectáreas), con el fin de fijar allí la explotación. Esta política se basa en los siguientes hechos:

- la corta alcanza anualmente 10 000 ha, y los costes de explotación y, por lo tanto, la rentabilidad global, evolucionan muy desfavorablemente a medida que la zona explotada se va alejando e internándose tierra adentro;

- es patente el empobrecimiento de las especies de valor en beneficio de las especies secundarias no comercializables (disminución de la variedad florística);

- los medios de investigación son muy importantes, y el de Paracou (que se presenta en el ESTUDIO DE CASOS) empieza a proporcionar resultados que permiten considerar la posibilidad de definir un método silvícola que pueda asegurar una producción sostenida y duradera de madera de construcción del bosque natural.

La ONF emprendió, pues, en 1983, un proyecto de desarrollo forestal con el apoyo financiero del Consejo Regional de Guyana. Este proyecto consiste en someter a ordenación dos bosques "piloto":

- Risquetout, de 4 500 ha, cerca de Macouria, y
- Organabo, de 13 000 ha, cerca de St. Laurent du Maroni.

La silvicultura prevista, que requiere pequeñas aportaciones financieras, consistirá en realizar un aclareo por desvitalización de los árboles grandes de especies no comercializables, después de la explotación previa de las especies comercializables, sobre una superficie de aproximadamente 400 ha al año.

Se estudiarán especialmente las aportaciones financieras necesarias para la ejecución de una silvicultura de este tipo, así como el afinamiento de los métodos de intervención, con el fin de poder posteriormente extrapolarlos a superficies más importantes y, en todo caso, más próximas a las recorridas anualmente por la explotación forestal, es decir, aproximadamente 10 000 ha.

Esta silvicultura de coste moderado, que favorece el crecimiento de maderas medianas de las especies comercializables actuales o potenciales, hará posible la vuelta a la explotación forestal de la franja costera próxima, entre 30 y 50 años.

Para obtener la máxima información de estos proyectos piloto se ha establecido una cooperación entre la ONF y sus colaboradores de investigación (el INRA y el CTFT): las parcelas permanentes de seguimiento se instalarán en el interior de los macizos piloto, lo que permitirá evaluar las repercusiones de los tratamientos silvícolas "a escala real" y confirmar los resultados de la investigación en cuanto a su eficacia y a su viabilidad a gran escala.

Por último, la ONF ha adoptado ya, para 1992-1994, un programa de ordenación de 21 bosques que abarcan 105 000 ha aproximadamente.

El calendario de ejecución será de 15 000 ha en 1992, 30 000 en 1993, y 60 000 en 1994.

La ordenación de cada bosque está basada en los siguientes principios:

- cartografía y parcelario de cada macizo,
- inventario, señalamiento de árboles a explotar y aclareo sistemático (tratamiento silvícola),
- ejecución de las pistas principales y las secundarias,
- venta de la madera por lotes en pie con una tarifa en función de la especie considerada. Cada lote representa, por término medio, 250 ha.

El éxito de estas ordenaciones y su buena integración en el circuito de la madera de Guyana permitirían proteger de 5 a 6 millones de hectáreas de bosques vírgenes de toda penetración humana, lo que sería esencial desde el punto de vista de la protección y la conservación del medio ambiente.

4. PAISES AMAZONICOS Y ANDINOS

BRASIL

La "problemática" de las ordenaciones en el Brasil ha sido en gran parte tratada en los capítulos precedentes. Dos tipos de proyectos caracterizan el "estado de la situación": el de Tapajos y el de Antimari.

. TAPAJOS: en 1978, el Gobierno brasileño y la FAO montaron este proyecto de gran envergadura como demostración piloto de larga duración en el bosque nacional de Tapajos, en la cuenca del Amazonas. Sus objetivos eran la utilización del ecosistema con fines múltiples, incluyendo la producción de madera de construcción, en función de tratamientos silvícolas "naturales". Este proyecto había sido precedido de una serie de inventarios y de experimentaciones silvícolas realizados en cooperación por el gobierno brasileño y la FAO durante los años cincuenta y sesenta. El estudio de prefactibilidad, que incluía un análisis de sensibilidad, había demostrado que la tasa de rentabilidad interna era elevada incluso en la hipótesis de un crecimiento fuerte de los costes de funcionamiento y de un descenso fuerte del precio de la madera.

Se elaboró el plan completo de ordenación, teniendo en cuenta las recomendaciones de los especialistas en silvicultura y explotación forestales. Según el inventario forestal de 1978, el bosque contenía 54 m^3/ha de madera en rollo de más de 45 cm de diámetro normal, de los que 36 m^3 correspondían a las 28 especies comerciales de valor. La corta experimental realizada en 1979 en 64 proporcionó un volumen total de 72 m^3/ha, de los que 64 m^3 fueron de especies comerciales. El volumen bruto de los árboles de más de 55 cm de diámetro fue de 132 m^3/ha. El informe final del proyecto (PNUD/FAO, 1983) presenta los resultados del estudio completo y detallado, en el que participaron 15 especialistas internacionales y 30 investigadores brasileños: parecía técnicamente posible y económicamente viable crear industrias forestales en zonas escogidas de la Amazonia comparables al Bosque Nacional de Tapajos, manteniendo una cubierta forestal permanente. Los estudios incluían importantes elementos operativos. Tras una evaluación se observó que las cortas habían alcanzado 27 000 m^3 en 1980, 25 000 m^3 en 1981 y 17 000 m^3 en 1982.

La misión de examen PNUD/FAO de 1982 señaló el optimismo y el espíritu emprendedor que reinaba, pero haciendo ver que no había comenzado aún ninguna ordenación real. Hizo notar que, para garantizar la transformación de la madera de Tapajos, sería esencial ejercer un control sobre el abastecimiento de procedencias exteriores a las fábricas de madera en rollo. Ahora bien, las fábricas existentes en la región estaban suficientemente abastecidas, en general, por las operaciones de deforestación subvencionadas por el Instituto Nacional de Colonizaçao e Reforma Agraria, que permitía la recuperación de la madera en rollo casi gratuitamente a borde de carretera como contrapartida de la deforestación. La misión concluyó que era sin embargo posible someter a ordenación Tapajos de manera rentable, y que sería inquietante que la explotación comercial no hubiese comenzado hacia mediados de 1983.

A partir de 1985, el proyecto se orientó principalmente hacia la región seca del nordeste del Brasil. El Gobierno brasileño continuó un proyecto de estudio en Tapajos, pero la ordenación con vistas a la producción de madera para la industria estuvo en punto muerto hasta 1989.

En esa fecha, se reestudió el proyecto para explotar 1 000 ha de bosque intacto durante cinco años; los resultados obtenidos hasta ahora, gracias al proyecto, deberían aprovecharse para la ordenación permanente de 132 000 ha.

ANTIMARI: Este proyecto se desarrolla en el bosque nacional de Antimari, en el Estado de Acre. Fue puesto en marcha en 1989 por la FUNTAC (Fundaçao de Tecnologia do Acre), organización estatal apoyada por la OIBT (Organisation Internationale des Bois Tropicaux).

El proyecto intenta desarrollar un modelo de aprovechamiento múltiple del ecosistema, teniendo en cuenta el contexto socioeconómico y el impacto ecológico. Se trata de una reserva extractivista en la que se siguen y controlan los efectos hídricos, florísticos, edáficos, sociales y económicos. Los recursos son efectivamente múltiples: una cosecha muy importante de caucho, de nuez del

Brasil, de madera, etc. que implican la actuación de las poblaciones locales y, sobre todo, del CNS (Conselho Nacional de Seringueiros).

Los estudios previos (aún en curso) prevén una valorización armoniosa de estos recursos "por" y "para" las poblaciones locales afectadas, específicamente con planes de explotación y de silvicultura concebidos para una gestión duradera del conjunto del ecosistema.

COLOMBIA

Entre 1965 y 1970 se desarrolló en la Serranía de San Lucas un proyecto de ordenación en una zona de aproximadamente un millón de hectáreas de bosque denso húmedo de baja altitud (entre el río Magdalena y el río Cauca).

El objetivo del proyecto era mantener y mejorar la productividad de las masas forestales por cortas sucesivas de poca intensidad; desgraciadamente, la estación donde se desarrollaban los trabajos fue abandonada a partir de 1970 por razones de seguridad (Schmidt, R. 1987).

Por otra parte, los bosques de Guandal y de Catival, cuya silvicultura empieza a ser conocida, no han sido objeto de ordenación alguna, a pesar de su interés económico, su extensión relativamente importante y la simplicidad de las técnicas a poner en práctica a causa de su estructura específica.

Por último, la empresa papelera SMURFIT CARTON DE COLOMBIA, que explota los bosques húmedos de la costa del Pacífico, es beneficiaria de una concesión en el Bajo Calima de 61 000 ha, de las que el 60 % se dedican a utilizaciones distintas de la pasta: zonas reservadas para las poblaciones locales y áreas protegidas "integralmente". Las otras 24 000 ha se destinan a la producción de pasta (se necesitan 80 000 m^3 de madera al año), con una rotación de 30 años. La explotación se realiza por cable (aéreo), a fin de reducir los efectos sobre el suelo. Lamentablemente, la presión humana en la zona es tal que una parte de las zonas cortadas a hecho ha sido (ya) invertida por las poblaciones rurales (Kiernan M. et al. 1991).

ECUADOR

No habiendo aprovechado la ocasión de someter a ordenación los bosques del Pacífico y de haber continuado proyectos de ordenación como el de la FAO en Esmeraldas, sólo es posible actualmente considerar la gestión de los bosques amazónicos.

Estos representan más de 10 millones de hectáreas, de los que más de 3 millones están por debajo de los 600 metros (bosques premontanos), y siete millones en bosque denso húmedo. Aproximadamente las dos terceras partes de la región están asignadas en concesiones a las industrias de explotación forestal. La asociación de explotadores AIMA ha establecido directrices que favorecen la idea de la ordenación permanente, pero la situación

está claramente comprometida por la presión de los agricultores que utilizan las rutas de la explotación petrolífera: la deforestación estimada en 1989 era de 75 000 ha al año.

A pesar de ello pueden citarse en la Cordillera las siguientes zonas protegidas:

- Parque Nacional Podocarpus
- Parque Nacional Sangay
- Reserva Ecológica Cayambe-Coca

y, en la Amazonía ecuatorial:

- Parque Nacional Yasuni
- Reserva de producción faunística Cuyabeno.

Actualmente, el PAFE (Plan de Acción Forestal Tropical de Ecuador) trata de corregir esta situación dando prioridad a las actuaciones de las comunidades rurales encaminadas a la protección de los bosques (sobre todo a nivel de las cuencas hidrográficas, con el fin de prolongar la vida útil de los embalses).

BOLIVIA

No existe ordenación forestal propiamente dicha en Bolivia, pero se han intentado algunas operaciones: los ensayos en bosque natural del CDF en la reserva de El Chore fueron abandonados como consecuencia de la intervención de los colonos.

La mayor parte de las actividades silvícolas se refieren a plantaciones puras leñosas y de enriquecimiento por franjas del bosque.

Merecen citarse algunas acciones que integran la extracción y el aserrío:

- un proyecto de valorización del bosque de 6 000 ha del valle de Sacta, perteneciente a la Universidad (Universidad Mayor de San Simón en Cochabamba), que se beneficia de una ayuda exterior y del apoyo de la Escuela Forestal (Escuela Técnica Superior Forestal), que depende de dicha Universidad;

- en Zaporo (desde 1982) y en Lomerio (desde 1984) se crearon agrupaciones indígenas en forma de asociación o de cooperativas para una mejor gestión agrícola y forestal del territorio sobre, respectivamente, 25 000 ha y más de 72 000 ha;

- otros proyectos similares están en vías de gestación, con el apoyo de la CDF.

El programa más importante es, sin duda, el que se desarrolla en la zona de los Chimanes: se prevé elaborar un plan previo de ordenación de más de 570 000 ha, realizar investigaciones en ecología en la estación biológica de BENI, así como una campaña de formación y de sensibilización medioambiental.

De forma más concreta, debe ponerse en marcha la explotación permanente de los recursos leñosos, de acuerdo con los industriales de la madera que tienen permisos en la región. Este proyecto de desarrollo debe incluir un conjunto de investigaciones silvícolas de acompañamiento indispensables para conseguir la reconstitución del potencial de madera. Se encuentra bajo el control de una comisión técnica interorganismos, y recibe una ayuda exterior importante (Fundación Internacional para la Conservación, Organización Internacional de Maderas Tropicales ...).

De hecho, y como en la mayor parte de los países de la región, al sector privado no le es rentable invertir a medio plazo en acciones de administración programada de los recursos, y menos aún implicarse a largo plazo en planes de ordenación permanentes. La única motivación para paliar tal situación sería de orden fiscal, pero toda nueva disposición (ventajosa) en este sentido sería inoperante si no estuviese precedida de una planificación previa (y urgente) de la colonización y de la utilización del territorio.

Por otra parte, para hacer respetar y aplicar una política forestal, es preciso ante todo dotarse de medios, especialmente humanos (problema existente de cuadros formados y eficaces) y de nivel técnico (escaso nivel de conocimientos, pocos o ningún inventario nacional, investigación insuficiente); y sólo superando las dificultades que todo ello supone tendrán un sentido y una repercusión reales el aumento de las superficies declaradas como reserva y la protección del patrimonio.

PERU

Varios grandes proyectos de desarrollo forestal (proyecto von Humboldt de la FAO, proyecto Palcazu, Cf. ESTUDIOS DE CASOS) pretenden establecer una ordenación forestal basada, en primer lugar, en la zonificación de las tierras y después, para la parte forestal, la puesta en práctica de técnicas silvícolas para alcanzar un rendimiento sostenido.

Pero, como es usual, resulta que esta ordenación del territorio no resiste la presión demográfica y las roturaciones agrícolas incontroladas. La ordenación forestal dependerá ante todo de una política de desarrollo agrícola clara y realista, si es que es posible.

VENEZUELA

El establecimiento de Planes de ordenación Forestal es obligatorio, tanto para las tierras forestales del Estado como para las privadas, variando solamente los contratos finales: licitación para los particulares y contratos a largo plazo para el sector público.

Se exige un "mínimo" para el establecimiento de los Planes de Ordenación en lo que respecta al ritmo de corta y las previsiones anuales de explotación. Las empresas mixtas o privadas recurren habitualmente a expertos forestales para elaborar estos planes de ordenación: los recursos deben estimarse en un inventario previo, así como el medio físico y ecológico; debe precisarse la red de pistas y de vías de explotación, los métodos y el calendario de cortas y, además, deben indicarse no sólo los aspectos económicos e

industriales sino también los tratamientos silvícolas, la investigación forestal y el programa de vigilancia forestal.

Este contenido "mínimo" del Plan de ordenación "standard" resulta completo y detallado en teoría, pero la práctica es muy distinta: la metodología de estimación de los recursos es en general poco satisfactoria: sin cartografía, sin fotointerpretación, con muestreos de campo difíciles de controlar... Lo mismo sucede con las diversas partes previstas en la preparación del Plan de ordenación.

De hecho, el fallo consiste en dejar hacer a la empresa por medio de los expertos forestales.

En principio, el bosque objeto de ordenación se subdivide en compartimentos anuales de explotación por cabida; pero, de un año a otro, el potencial explotable por compartimento nunca es el mismo, o no responde a las cuotas por especies y por calidades previstas, dando lugar a la búsqueda de la "madera prevista" en los compartimentos adyacentes. Por añadidura, los sectores más accesibles son sistemáticamente sobreexplotados. Todo ello es, ciertamente, inevitable en toda programación, pero pone en evidencia el carácter administrativo y poco pragmático de los planes propuestos, que el servicio forestal avala más que controla. En cuanto a los tratamientos silvícolas, a falta de protocolos experimentales comprobados, no son ni siquiera una requisito técnico; el concesionario no está obligado más que a la instalación de parcelas de ensayos silvícolas (durante los dos primeros años del permiso).

A título de ejemplo, en la Reserva Forestal de Imataca, que comprende 3,2 millones de hectáreas, alrededor de 920 000 ha están sometidas a plan de ordenación, y otras tantas a licitación, lo que supone cifras considerables y demuestra el esfuerzo de organización de la administración forestal. Pero, aparte del problema de deforestación anteriormente citado, hay que considerar que estos planes de gestión de los recursos no pueden tener efectos satisfactorios (repercusiones económicas, sociales y ecológicas) salvo si se establecen fiablemente a partir de estudios integrales y consolidados de los recursos, de su movilización eficaz, de los mercados, del contexto local... es decir: a partir de análisis precisos del conjunto del sector de la madera (Plan Maestro). Por último, hay que ser conscientes de que, si el explotador previese realmente una segunda vuelta de la explotación al cabo de 20-30 años (o menos), no se parapetaría detrás de la falta de conocimientos, contentándose con algunos ensayos silvícolas... con un carácter, sobre todo, de coartada.

VIII. ESTUDIOS DE CASOS

1. ESTUDIO DE CASO N° 1: SURINAME - EL CELOS MANAGEMENT SYSTEM

El relativo fracaso de la conversión de bosques en plantaciones artificiales ha llevado al Gobierno de Suriname, en colaboración con los Países Bajos, a plantearse la posibilidad de poner a punto un sistema de manejo forestal adaptado a las condiciones ecológicas del ecosistema natural de llanura. Este sistema debe responder a un imperativo: adaptar los fines y medios de la ordenación a las situaciones ecológicas concretas. Se basa, en consecuencia, en dos componentes principales: un control estricto de las operaciones de explotación (el Celos Harvesting System), y la realización de intervenciones silvícolas posteriores (el Celos Silvicultural System). El conjunto se agrupa bajo el nombre de Celos Management System.

1.1 El Celos Harvesting System

Tiene como finalidad reducir los daños y los costes de la explotación. Los daños al suelo y a los árboles que quedan en pie se reducen gracias a un estricto control de la explotación. Los costes se reducen mediante una mejor planificación de las intervenciones, que permite asociar al silvicultor con el encargado de la explotación.

Este sistema se pone en práctica según la siguiente cronología:

- inventario pie a pie de los árboles explotables,
- preparación de un plano parcelario en el que se indican la situación de los árboles a cortar, así como la de las futuras pistas de desembosque y áreas de apilado. La elección de los árboles a cortar se lleva a cabo en colaboración con el silvicultor que, por lo general, limita el volumen total a 20 ó 30 m^3/ha,
- la corta se organiza con miras a limitar los daños (cortando, a ser posible, con dirección prescrita de caída) y a facilitar la extracción (las trozas deben formar un ángulo comprendido entre 10 y 60 grados con la pista de desembosque más próxima),
- el desembosque se efectúa, en la medida en que sea posible, por arrastre con cable (árboles de diámetro inferior a 60 cm) con el fin de disminuir el número de pasadas de las máquinas,
- luego, las trozas se sacan por pistas permanentes hasta las zonas de apilado. Estas pistas se utilizan en todas las operaciones posteriores de silvicultura,
- por último, se numeran los árboles desde el momento del apeo, con el fin de poder controlar el flujo de material que sale del bosque.

En términos de daños al suelo, la superficie afectada se reduce de un 25 % (explotación tradicional) a menos del 15 % de la superficie total.

1.2 El Celos Silvicultural System

Este sistema silvícola se elaboró como consecuencia de una serie de experiencias y mediciones. Se presenta en primer lugar la cronología de estas investigaciones y, a continuación, el sistema finalmente seleccionado.

1.2.1 Cronología de las investigaciones para la elaboración del CSS.

El emplazamiento de la experiencia está situado en Mapane y en Kabo, a 100 km de Paramaribo. La región se caracteriza por precipitaciones anuales de 2 000 a 2 500 mm y por suelos muy pobres (alto contenido de aluminio y escasez de fósforo y de potasio). El bosque que sustenta es rico en especies (se han llegado a censar 108 especies en 1 ha en Kabo) y presenta una fitomasa viva de 480 tm/ha. Esta fitomasa viva representa entre el 70 y el 90% de la fitomasa total del ecosistema (con la excepción notable del nitrógeno).

En este ecosistema se han realizado cuatro experimentos sucesivos.

. En el primero, realizado a partir de 1965, se planteó el estudio de un sistema monocíclico. Las intervenciones consistieron en la supresión de las especies secundarias limitadoras de la regeneración y el crecimiento de los árboles jóvenes. Para ello se recurrió a claras y eliminación de lianas después de la explotación. Después de 14 años de medición, el sistema mostró su capacidad para favorecer la regeneración de las especies valiosas. Sin embargo, las masas obtenidas presentaban una estructura muy modificada, y el coste de los trabajos resultó prohibitivo.

. El segundo enfoque consistió en el seguimiento de un bosque explotado con una intensidad baja y sin silvicultura posterior. Nueve años de medición han sido suficientes para detectar el escaso crecimiento de las especies valiosas; crecimiento que se considera demasiado pequeño, en relación con la mortalidad, para servir de base a una ordenación sostenida.

. En el tercer experimento se ensayaron varios tratamientos silvícolas en parcelas de 0,64 ha, después de una explotación de baja intensidad. Se combinaron dos tratamientos de aclareo (20-40) con tres tipos de limpias (A D S):

Aclareo tipo "20": aclareo en el año 0, a partir de 20 cm de diámetro.
Aclareo tipo "40": aclareo en el año 0, a partir de 40 cm de diámetro.
Limpia "A": limpia alrededor de los árboles más prometedores, en parcelas de 25 m^2.
Limpia "D": limpia sistemática de los árboles de diámetro superior a 2 ó 5 cm ("D2" o "D5")
Limpia "S": limpia en franjas orientadas de este a oeste.

Se realizaron mediciones anuales del crecimiento y de parámetros ecológicos y económicos, durante 12 años. El tratamiento "20 + D5"se consideró el mejor.

. Este tratamiento ha sido objeto del cuarto experimento a tamaño real, en una parcela de 16 ha. Los resultados son aún demasiado recientes, pero permiten ya estimar las mejoras conseguidas respecto al testigo.

	Testigo	Tratamiento "20" + D5
Aumento de volumen de las especies comerciales (m^3/ha/año)	0,2 m^3	2,0 m^3
Mortalidad (% de frecuencia)	2,0%	1,4 a 2,6 %

El tratamiento "ideal" sería, por lo tanto, el siguiente (ver figura):

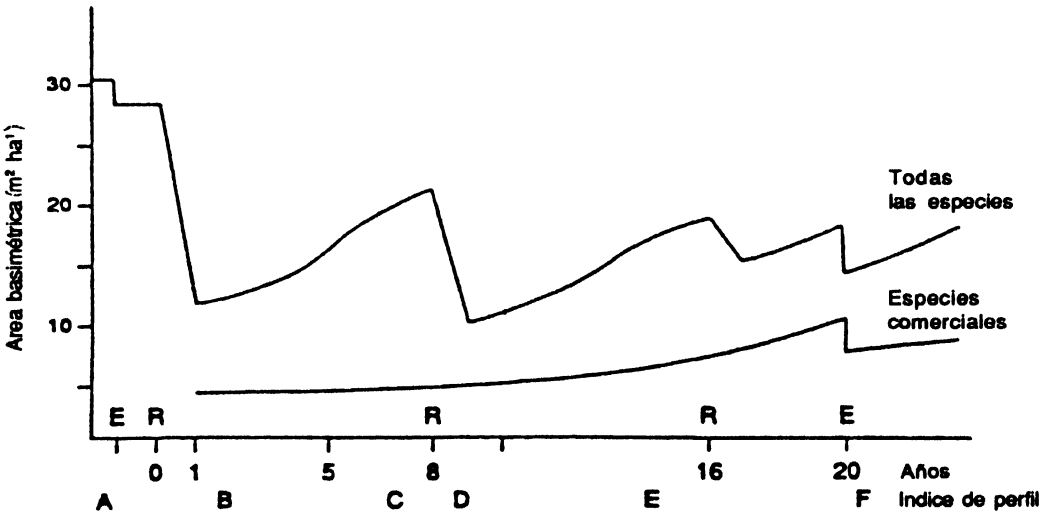
- Aclareo N° 1 (1 año después de la explotación, t_{0+1}) después de la explotación. Los árboles de más de 30 cm son suprimidos por desvitalización (envenenamiento en pie).

- Aclareo N° 2 en t_{0+8}: los árboles secundarios de más de 10 cm son eliminados por desvitalización.

- Aclareo N° 3 en t_{0+17}: eliminación de algunos pies secundarios no deseados y limpia de lianas.

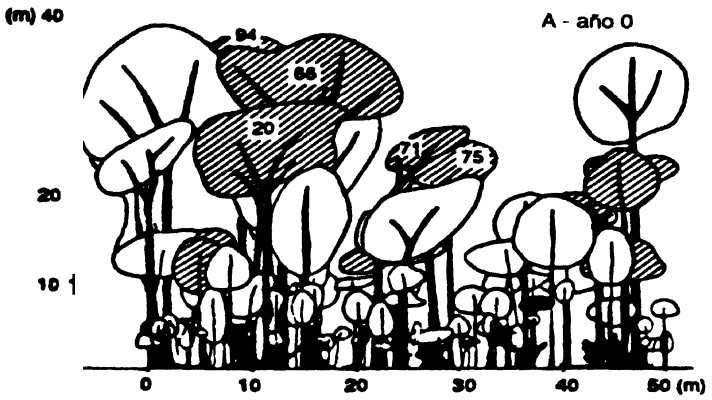
- t_{0+20}: segunda explotación.

La evolución del área basimétrica total se indica en la figura siguiente (tomada de Gómez-Pompa A. y otros, 1991):

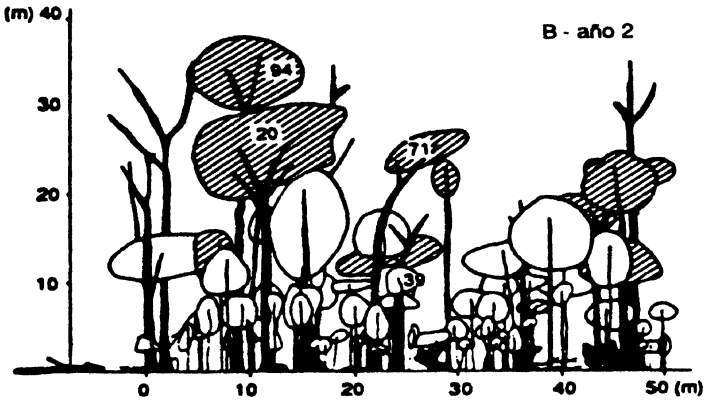


Proyección del desarrollo del área basimétrica de todas las especies y del área basimétrica de las especies comerciales bajo el Sistema Silvícola Le Celos, propuesto para la región de Mapane. Edades de: explotación = E; aclareo = R; diagramas del perfil del bosque en la Figura 27.1 = A - F.

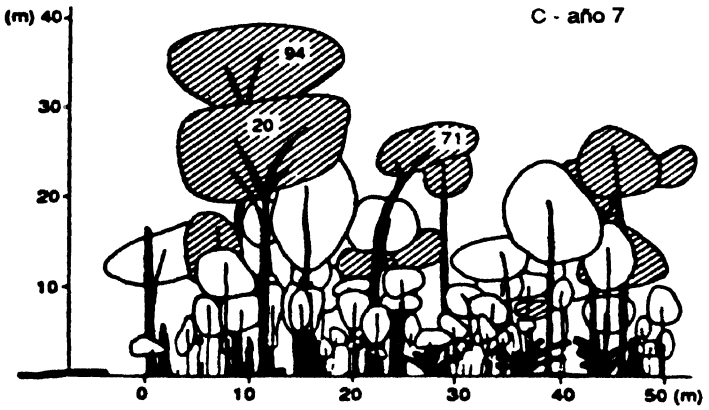
SUCESION DE LOS TRATAMIENTOS



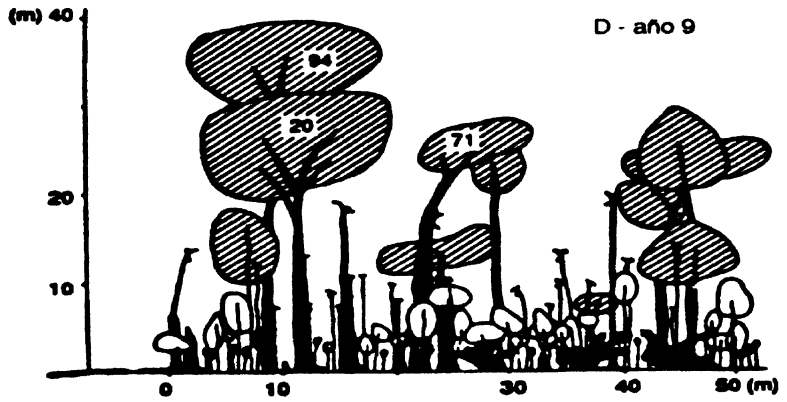
Año 0: Antes del tratamiento (especies comerciales: copas sombreadas)



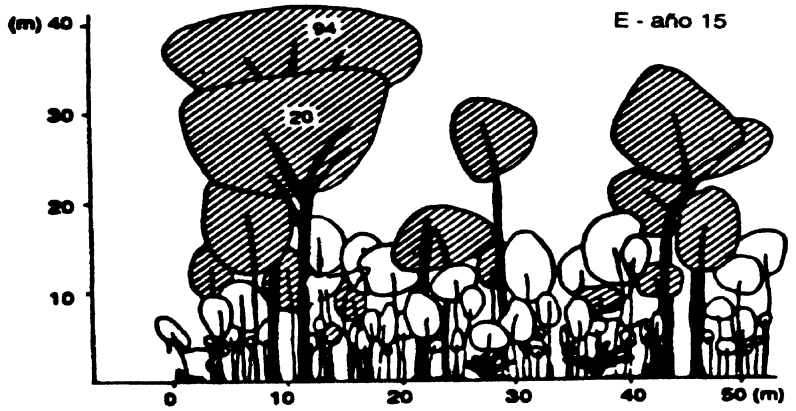
Año 2: Después de la explotación (árboles nº 66 y 75) y el aclareo de árboles "no comerciales" de más de 30 cm de diámetro



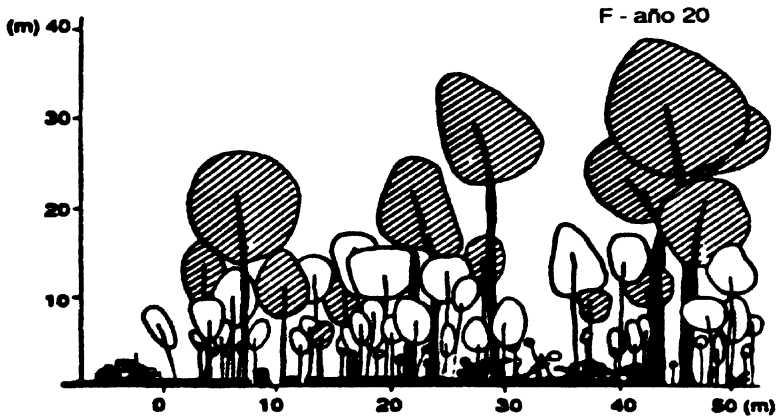
Año 7: Inmediatamente antes del segundo aclareo (crecimiento de las especies comerciales)



Año 9: Después del segundo aclareo (eliminando los árboles "no comerciales" de diámetro superior a 10 cm)



Año 15: Después de un tercer aclareo ligero (árbol nº 71 roto = mortalidad natural)



Año 20: Después de la eliminación de lianas del año 17 y de la explotación de otros dos árboles de valor (Nº 20 y 94). La masa remanente es rica en árboles de porvenir, con una buena representación de las llamadas especies secundarias.

1.3 ¿Mono o policíclico?

El sistema monocíclico es particularmente intenso. ¡El área basimétrica se reduce de 28-30 a 3,5 m^3/ha! En estas condiciones, la reserva de semillas y plántulas de las especies comerciales es vital para el futuro (la nueva corta está prevista en 60 ó 80 años).

Dos principales razones explican el rechazo de este método:

- los costos muy elevados de limpias y eliminación de lianas necesarios para la supervivencia de las plántulas,

- el crecimiento total muy escaso de la masa.

Además, los daños que se podían prever durante la segunda explotación parecían demasiado altos. Por último, esta gestión a largo plazo (80 años) no podía apoyarse en la certeza en cuanto a la estabilidad del precio de los productos.

Por estas razones se prefirió el sistema policíclico definido como consecuencia de las investigaciones. En este sistema, la parte principal de la masa está constituida por pies de especies comerciales de diámetro comprendido entre 20 y 30 cm; representan la masa de futuro y deben alcanzar un diámetro de 45 cm (diámetro de cortabilidad) al cabo de 20 años. Si se explotan 10 árboles por hectárea, debe haber de 15 a 20 en la masa después de la primera explotación. Por otra parte, el sistema parece poco costoso y más fácil de poner en práctica sobre el terreno.

En el plano ecológico, se han emprendido estudios recientemente. Los resultados, todavía no disponibles, parecen en todo caso indicar que este sistema interferirá poco en los parámetros ecológicos. La pérdida de nutrientes es escasa, la modificación de las poblaciones de pájaros existe, pero sin consecuencias aparentes; la diversidad específica se reduce un poco pero sigue siendo rica y, por último, la cantidad muy escasa de productos químicos utilizados (2 l/ha) no produce daños sobre el ecosistema. En conclusión, los efectos ecológicos negativos son muy ligeros, sobre todo si se considera que, gracias a este sistema silvícola,el bosque adquiere un gran valor económico y está mejor protegido.

1.4 Conclusiones

El Celos Management System (CHS + CSS) parece adaptarse, económica y ecológicamente, a la gestión de macizos forestales permanentes y en condiciones de mercado aceptables. Por lo tanto, un sistema de este tipo no puede considerarse en los países en que la madera recogida en las deforestaciones para fines agrícolas invaden el mercado a precio reducido.

Este sistema presenta en cambio una ventaja nada despreciable para los explotadores: la producción por hectárea es mayor y más regular. Además, pueden abrirse pistas permanentes y los costes de transporte no aumentan con el alejamiento habitual de los emplazamientos de trabajo.

A título de ejemplo, un macizo permanente de 50 000 ha administrado según el CMS puede dar vida a una industria de la madera de tamaño mediano: 150 personas pueden así encontrar empleo en la silvicultura. El macizo administrado de esta forma ocupa por lo tanto un lugar original en la ordenación del territorio en el límite entre las zonas protegidas y las zonas de producción.

Bibliografía

GRAAF N. R. de, 1990. Managing natural regeneration for sustained timber production in Suriname: the Celos silvicultural and harvesting system. Man and Biosphere Series Vol. 6.

GRAAF N.R. de, ROMPAEY R. Van, 1990. The Celos experiments on silviculture with natural regeneration. Atelier de Cayenne.

2. ESTUDIO DE CASO N° 2: INVESTIGACION DE ORDENACION DE BOSQUES DENSOS EN LA AMAZONIA BRASILEÑA

El Brasil tiene una larga experiencia en ordenación de bosques densos. Estas investigaciones comenzaron en 1958 en la estación de CURA-UNA, con la asistencia técnica de la FAO. Otros institutos de Investigación, EMBRAPA (EMPRESA BRASILEÑA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA) y el INPA (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA) han desarrollado estudios en silvicultura del bosque denso que permiten conocer mejor las posibilidades de una ordenación permanente del bosque natural. En la actualidad, las principales contribuciones son las siguientes:

2.1 CURUA-UNA

La estación de investigación forestal de CURUA-UNA se encuentra en las proximidades de SANTAREM en el Estado de PARA (2^0 23' S, 54^0 24' W). Actualmente está a cargo de la SUDAM (SUPERINTENDENCIA DE INVESTIGACION DE LA AMAZONIA) con la asistencia técnica del departamento forestal de la FCAP (Facultade de Ciencias Agrarias do Pará). La FAO condujo las investigaciones desde 1958 a 1967.

Se han llevado a cabo varios ensayos:

a. TSS (Tropical Shelter Wood System)

Esta técnica silvícola fue implantada en 1961 sobre una superficie de 6,25 ha (250 m x 250 m). Consiste en:

* 2 a 4 años antes de la explotación, apertura de la cubierta (por envenenamiento) de 25 árboles grandes y de 40-42 árboles más pequeños, de especies no comerciales.

* Explotación comercial.

* Después de algunos años, los tratamientos silvícolas en el estrato dominante, hasta 1967.

* Actualmente se observa una dominancia preponderante de Quaruba verdadeira (*Vochysia maxima*), sobre todo, y también de Marupa (*Simaruba amara*), Morototo (*Didymopanax morototoni*), Cupiuba (*Goupia glabra*), con árboles hasta de 55 cm de diámetro.

Los ensayos de enriquecimiento por grupos de ANDERSON no han dado buenos resultados, salvo con Andiroba (*Carapa guianensis*), a pesar de problemas de bifurcación a los 10 metros debida a los perforadores.

b. Regeneración natural por fajas (Después de una explotación comercial y corta a hecho (1959) sobre una superficie de 4 ha)

Es un ensayo de recuperación del bosque secundario con especies de valor comercial heliófilas, pioneras o no. Las especies más abundantes, y que presentan el mejor crecimiento hasta los 60 cm de diámetro, son Morototo, Quaruba y Cupiuba. Cupiuba presenta fustes con ramificaciones que reducen la calidad comercial del fuste. Este tratamiento se ha vuelto muy caro por el coste de la corta y el transporte de la madera.

c. Sistemas de ordenación por corta selectiva

Entre 1970 y 1981, se realizó una explotación forestal sobre dos parcelas de 100 ha. Un equipo de la FCPA hace actualmente un seguimiento de la masa adulta y de la regeneración natural. Un primer análisis muestra que solamente se aprovecha un 10 % de la biomasa cortada durante la explotación. En el momento de la corta y el desembosque de 8 a 9 árboles/hectárea, se abrieron claro de una superficie total de 3 700 m^2.

Diez años después de la explotación, las existencias de regeneración natural se han renovado y presenta un aumento de un 59 % de especies comerciales.

El crecimiento medio del diámetro es de 0,42 cm/año y, a partir del cuarto año, los valores comienzan a disminuir.

Se han realizado estudios sobre las interacciones interespecíficas. Pudieron aislarse siete asociaciones forestales distintas distribuidas en siete estaciones, sobre una superficie de 100 ha. Actualmente se está instalando en Curua-Una un proyecto experimental de ordenación en gran escala. En 1987 se han inventariado 1 000 ha y una empresa privada va a efectuar la explotación.

2.2 Bosque Nacional de Tapajos

Las investigaciones sobre ordenación del bosque natural han sido realizadas por el Departamento de EMBRAPA-BELEM en el bosque nacional de Tapajos (2^0 45' S, 55^0 00' W, en el KM 67), con una superficie de 600 000 ha en el Estado de Pará, a 65 km al sur de Santarem entre carretera Cuiaba-Santarem y el río Tapajos. Se han instalado diferentes parcelas experimentales:

a. KM 67. En una parcela de 64 ha se ha llevado a cabo una eliminación de lianas y un anillamiento de los árboles dominantes indeseables (eficacia de un 76% al cabo de 3 años)

y una explotación comercial en 1979 con dos intensidades (diámetros de cortabilidad de 45 y 55 cm). El volumen extraído fue de 75 m^3/ha (de los que 64 m^3 eran comerciales) es decir 16 árboles/ha con 63 especies.

El seguimiento por un período de 8 años después de la explotación ha permitido cifrar el crecimiento medio anual del diámetro en 0,5 cm/año para las 297 especies presentes.

Se ha encontrado un crecimiento del mismo orden para el grupo de las especies comerciales (29 especies consideradas). En cuanto a las especies, el crecimiento es muy variable. Las especies pioneras son las de crecimientos más rápidos, generalmente superiores a 1 cm/año. Por el contrario, las especies climácicas tienen crecimientos del orden de 0,1 cm/año.

En el período 1981-83, el crecimiento medio anual en área basimétrica para los tratamientos 45 cm y 55 cm en las especies comerciales ha sido de: 0,26 y 0,13 m^2/ha/año, respectivamente, y para el total de las especies, de 1,46 y 1,70 m^2/ha/año.

La luz tiene una fuerte influencia en el crecimiento. Los árboles plenamente iluminados crecen hasta un 200 % más rápido que los árboles que reciben una luz difusa o lateral. La influencia benéfica de la apertura de las copas sobre el crecimiento desaparece 3 a 4 años después de la explotación, aunque algunas especies mantienen un fuerte crecimiento 8 años después de la explotación.

La explotación se considera demasiado fuerte para una ordenación duradera y policíclica.

Una proyección a 30 años (33 años después de la explotación) ha demostrado que no es posible ninguna otra explotación comercial al final del ciclo. Por el contrario, tal explotación podría considerarse si se previera un tratamiento silvícola, y si aparecieran en el mercado otras especies comerciales.

b. KM 114. Parcela experimental de 144 ha con una explotación comercial en 1982 incluyendo cuatro tratamientos:

. T1 Explotación de especies comerciales con un diámetro superior a 45 cm;

. T2 Explotación de especies comerciales con un diámetro superior a 55 cm + reducción complementaria de un 30 % del área basimétrica;

. T3 Explotación de especies comerciales con un diámetro superior a 55 cm + reducción complementaria de un 50 % del área basimétrica;

. T4 Explotación de especies comerciales con un diámetro superior a 55 cm + reducción complementaria de un 70 % del área basimétrica;

Se realizan diversas investigaciones:

- Estudio de los efectos de la explotación en la masa.

- Estudio de los parámetros fitosociológicos y ecológicos.

- Inventarios regulares.

c. KM 83. Parcela de 1 000 ha para estudiar la factibilidad técnica y económica de una ordenación bajo un sistema policíclico. La explotación comenzó en 1987 con una ligera explotación de 35 a 40 m^3/ha, es decir, 6 árboles/ha.

Está prevista una desvitalización (entalladura + pulverización de arboricidas a su nivel) para reducir el área basimétrica a un tercio, seguida por otros tratamientos silvícolas con intervalos de 8-10 años durante un ciclo de 20-25 años.

2.3 ZF2

El departamento forestal del INPA realiza el seguimiento del proyecto de ordenación en bosque denso húmedo, situado alrededor de 90 km al norte de Manaus, Estado del Amazonas (2^0 37' S, 60^0 09' W), sobre una concesión de 21 000 ha adquirida para ese Instituto en 1970.

El proyecto, de un superficie total de 72 ha, está situado alrededor del campamento del INPA de la pista ZF2. Comprende tres bloques de 24 ha cada uno, separados entre sí. Cada bloque se compone de 6 parcelas, unidas por los bordes, de 4 ha. En el límite de cada parcela se ha creado una banda tampón de 50 m que permite eliminar el efecto borde. Las medidas se efectúan en 15 parcelas de 1 ha, pues las tres parcelas de anillamiento no se toman en cuenta.

Todos los árboles de diámetro superior o igual a 10 cm han sido inventariados, identificados, numerados y cartografiados. La altura de medición se ha marcado con pintura.

Las especies comerciales representan 1/3 de la población inventariada, es decir, 324 especies excluyendo las palmeras y las lianas.

El inventario de la regeneración natural ha permitido demostrar que la fase juvenil "1" (diámetro inferior a 5 cm y altura igual o superior a 30 cm) no tiene suficiente número de individuos, en tanto que la fase juvenil "2" (diámetro superior a 5 cm) sí lo tiene.

Los ensayos de anillamiento en 29 especies han dado una mortalidad del 68,5% al final de los dos años.

En 1987 y 1988, se realizaron explotaciones con tres intensidades, con diámetros de explotación de 55 cm, 50 cm, y 40 cm, extrayendo volúmenes de 24, 30, y 44 m^3/ha, respectivamente, siendo el número de fustes por hectárea de 5, 8, y 16.

La explotación forestal tuvo efectos muy importantes en la población árborea durante la corta y desembosque (por cada árbol explotado murieron de 7 a 17 árboles de diámetro igual o superior a 10 cm). El 27 % de los árboles derribados sufrieron daños, especialmente Angelim pedra (*Dinizia excelsa*) y Tanimbuca (*Buchenavia parvifolia*).

La explotación forestal abrió claros que variaron entre 36 m^2 y 2 500 m^2, y el 80% de ellos son inferiores a 600 m^2.

Después del último inventario de 1991, la población arbórea ha reaccionado vigorosamente a la explotación forestal.

El crecimiento de los árboles ha aumentado, especialmente en beneficio de los pequeños y medianos (10-40 cm). El crecimiento diamétrico individual pasó de 0,2 cm/año antes de la explotación a 0,4 cm/año después de la explotación para las especies comerciales.

La regeneración se estimuló fuertemente: aparecen muchas especies pioneras, pero también especies comerciales (1 árbol/año en las parcelas testigo y 4 árboles/año en las parcelas explotadas).

La mortalidad, todavía muy fuerte en 1990, es debida a los efectos de la explotación, que aún se dejan sentir. Ha disminuido claramente a partir del inventario de 1991.

El balance, en el tramo de 10-40 cm de diámetro y para las especies comerciales, varía de 1,20 a 1,80 m^3/ha/año, según los tratamientos, que todavía no se diferencian entre sí, en tanto que el del testigo es de 0,60 m^3/ha/año.

Bibliografía

COIC A., HIGUCHI N., VELOSO J. 1991. Comportamento apos exploraçao florestal de uma floresta densa umida na Amazonia. Projeto de manejo florestal da ZF2-INPA/CTFT.

DUBOIS J.C.L. 1991. Silvicultural Research in the Amazon. FAO.

DUBOIS J.C.L. 1987. Avaliaçao de parcelas experimentais de regeneraçao natural e artificial nas reservas florestais de Curua Una e Palhao, Estado do Para. Relatorio IICA. Tropicos, 23 p.

HIGUCHI N. Marzo 1990. Manejo sustentado da floresta tropical umida de terra firme na regiao de Manaus (Amazonas). Atelier de Cayenne.

JANKAUSKIS J. 1990. Avaliaçao de tecnicas de manejo florestal. SUDAM. Belem.

JARDIM F.C.S., DOS SANTOS J., COIC A. Marzo 1990. Efeitos do anelamento de especies indisejaveis sobre a regeneraçao natural de especies comerciais. Atelier de Cayenne.

SILVA J.N.M. et al. 1988. Growth of a logged over tropical rain forest of the Brazilian Amazon. IUFRO Conference on Growth and Yield in Tropical Mixed/Moist Forests. Kuala Lumpur. 22 p.

SILVA J.N.M., WHITMORE T.C. 1990. Prospects of sustained yield management in the Brazilian Amazon.

3. ESTUDIO DE CASO Nº 3: GUYANA FRANCESA - AREA DE INVESTIGACION PARACOU

El proyecto titulado INVESTIGACIONES SILVICOLAS EN LAS MASAS DE BOSQUE DENSO comenzó en 1983 para responder a la doble pregunta planteada por los ordenadores forestales:

"¿Cuáles son las posibilidades de reconstitución del potencial en pie de las masas forestales después de las primeras pasadas de explotación?". Y, "¿cuáles pueden ser las medidas sencillas y poco costosas aplicables para inducir una evolución favorable de las especies de valor y asegurar también una producción duradera de madera de construcción?".

El CTFT (Centro Técnico Forestal Tropical), Departamento del CIRAD (Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agronómica para el Desarrollo), realizó el proyecto en colaboración con el INRA (Instituto Nacional de Investigación Agronómica), que se encargó, más particularmente, del estudio de la regeneración del estrato inferior de la cubierta (árboles de menos de 10 cm de diámetro).

Los principales temas del estudio son los siguientes:

- ensayar y perfeccionar técnicas de intervención silvícola sencillas: aclareo y explotación;
- estudiar el comportamiento y el crecimiento de los árboles (por especie) en función de estos tratamientos silvícolas;
- establecer la evolución de las masas forestales en su conjunto (mortalidad, regeneración natural en fustes jóvenes, efecto sobre las lianas y la regeneración...) siempre en función de estos tratamientos;
- verificar la evolución favorable o desfavorable de los árboles jóvenes y de las plántulas (regeneración);
- cuantificar el efecto de las diferentes intervenciones sobre la producción, definir el tratamiento mejor adaptado a las limitaciones del terreno y de la producción y por último, determinar los beneficios obtenidos en comparación con las áreas no sometidas a intervención.

3.1 Descripción del área de investigación

El área se halla emplazada en la concesión CIRAD de Paracou-Sinnamary, a unos cuarenta kilómetros de la ciudad de Kourou.

Eran, originariamente, 108 ha de bosque primario perennifolio, con 12 parcelas cuadradas de grandes dimensiones (9 ha cada una), instaladas después de una inspección detallada de un sector de más de 450 ha: reconocimiento edafológico efectuado por ORSTOM (Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo y la Cooperación) y recuento total de los árboles de las especies comerciales.

Las prioridades fijadas para la ubicación del área de investigación fueron:

- La posibilidad de medir y explotar: presencia suficiente de especies de valor con representación en todos los tamaños.

- La representatividad a nivel del suelo: sobre zócalo con drenaje principalmente superficial, ya que se trata de la cobertura de casi el 80 % de las tierras de Guyana.

La identificación botánica de los árboles llega hasta el momento a 62 especies (habría unas 300 en el ámbito del área de investigación), pero se está procediendo a una identificación más exhaustiva.

Entre estas especies identificadas, 58 se han denominado "PRINCIPALES", y constituyen el grupo de especies de madera de construcción que actualmente se comercializan, o que son aún poco conocidas pero tecnológicamente interesantes. Por otra parte es preciso señalar que solamente se comercializa una veintena de especies, entre las que se encuentra la Angelica, *Dicorynia guianensis*, que generalmente representa 1/3 del volumen total extraído, con igual porcentaje para el Gonfolo, *Qualea rosea* y el Grignon, *Ocotea rubra*, conjuntamente, es decir, que sólo tres especies suman dos tercios de la producción de trozas.

Algunas especies frecuentes en Paracou:

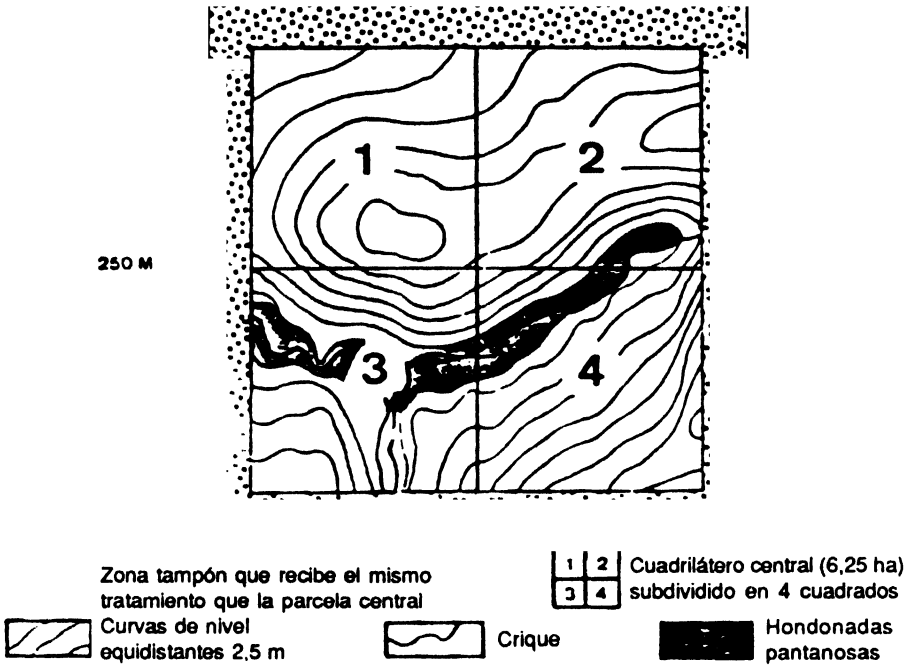
		Porcentaje en área basimétrica
Licania spp. y *Parinari spp.* ("gaulettes")	Chrysobalanáceas	12 %
Eschweilera spp. (Maho negro)	Lecythidácea	11 %
Eperua spp. (Wapa)	Cesalpinácea	9 %
Qualea rosea y *Ruizterania albiflora* (Gonfolo)	.....	5 %
Vouacapoua americana (Wacapou)	Cesalpinácea	3 %
Dicorynia guianensis (Angelica)	Cesalpinácea	1 %

Número de pies de menos de 10 cm de diámetro/hectárea:	83/hectárea (especies principales) 608/hectárea (todas las especies)
Area basimétrica correspondiente:	14 m^2/hectárea (especies principales) 31 m^2/hectárea (todas las especies)
Volumen correspondiente:	173 m^3/hectárea (especies principales) 360 m^3/hectárea (todas las especies)

Las primeras mediciones y la ubicación de los árboles se terminaron en 1984, al finalizar la materialización de las parcelas sobre el terreno. Los pies de la masa superior, constituida por todos los árboles de diámetro igual o superior a 10 cm, fueron perfectamente identificados en cada parcela, en el interior de una cuadrilátero central de 6,25 ha (cuadrado de 250 metros de lado), es decir 75 ha en total.

Cada árbol fue numerado (¡especie principal o no, alrededor de 46 000 pies!), identificado (sólo las especies principales) y localizado según el sistema clásico de coordenadas rectangulares.

Desde 1984 se realizan anualmente mediciones de la circunferencia, a una altura (1,30 m del suelo) perfectamente marcada.



ESQUEMA DE UNA PARCELA UNITARIA DE 9 HA

3.2 Tratamientos silvícolas y sus efectos

Se estableció una fase inicial de medición del bosque intacto, durante un período de dos años, hasta el tercer inventario y hasta la instalación de la red de parcelas de seguimiento de la regeneración.

Los tratamientos (aplicados sobre la totalidad de la parcela de 9 ha), iniciados en 1986, han consistido en cuatro tratamientos repetidos tres veces:

Primer tratamiento: explotación tradicional del bosque, incluyendo algunas especies aún poco comercializadas pero de interés tecnológico cierto, con diámetros mínimos de explotación variando entre los 40 y 60 cm, según la especie, con una extracción media de 10 pies por hectárea, es decir, 50 m^3/ha de madera de construcción.

Segundo tratamiento: explotación de madera para la construcción, idéntica a la del tratamiento anterior, con un aclareo complementario por desvitalización en pie de las especies secundarias sin valor tecnológico (y de algunas especies principales mal conformadas) de más de 40 cm de diámetro (desvitalización por entalladura malaya con aplicación de arboricidas), con una eliminación en el aclareo de alrededor de 30 pies/ha, es decir, 80 m^3/ha.

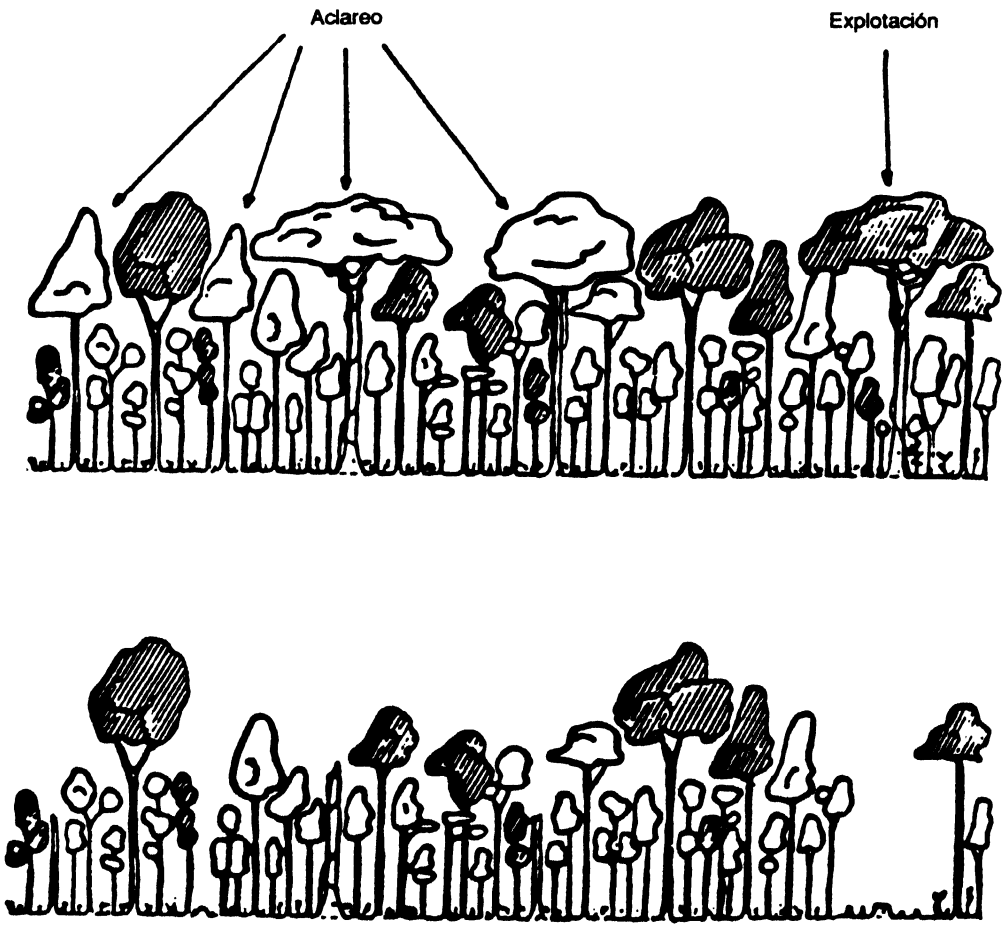
Tercer tratamiento: explotación de madera para la construcción semejante a la del tratamiento anterior, pero también de especies secundarias de diámetro comprendido entre 40 y 50 cm para producción de leña, y supresión por aclareo de árboles de especies secundarias de más de 50 cm de diámetro, lo que representa una recuperación complementaria de cerca de 30 m^3/ha de leña (20 árboles/ha) y la eliminación por desvitalización de 14 árboles/ha, es decir, 50 m^3/ha.

Cuarto tratamiento: el bosque permanece sin tocar, en forma de testigo permanente para la cuantificación de los efectos ocasionados por los tres tratamientos ya citados.

El esquema siguiente indica sinópticamente el segundo tratamiento:

TRATAMIENTO QUE COMBINA LA EXPLOTACION Y EL ACLAREO

(Copas de las especies de valor, sombreadas)



Situación de las masas forestales antes y después del

En el cuadro que figura a continuación se observa que las extracciones, los aclareos y los daños ocasionados, representan una pérdida en el área basimétrica del orden de:

17 % del área basimétrica para el primer tratamiento
42 % del área basimétrica para el segundo tratamiento
47 % del área basimétrica para el tercer tratamiento.

		1er Tratamiento		2° Tratamiento		3er Tratamiento	
		Principales	Todas	Principales	Todas	Principales	Todas
Población antes del tratamiento	N/ha	172,1	595,1	172,9	612,7	164,6	613,3
	ST/ha	13,46	30,46	13,63	31,72	13,64	31,80
Arboles explotados	N/ha	10,1	10,1	10,9	10,9	14,7	28,9
	ST/ha	3,25	3,25	3,81	3,81	4,13	6,30
Arboles destruidos	N/ha	17,1	69,4	17,5	74,5	28,9	133,5
	ST/ha	0,64	1,94	0,75	2,19	1,05	3,62
Arboles desvitalizados	N/ha	0,0	0,0	4,4	28,8	5,1	15,0
	ST/ha	0,00	0,00	1,40	7,41	1,84	5,03
Total "suprimido"	N/ha	27,2	79,5	32,8	114,2	48,7	177,4
	ST/ha	3,89	5,19	5,96	13,41	7,02	14,95
Población después del tratamiento	N/ha	144,9	515,5	140,1	498,5	115,9	435,9
	ST/ha	9,57	25,27	7,67	18,31	6,62	16,85
Arboles intactos después del tratamiento	N/ha	128,7	454,0	122,5	439,5	93,6	343,7
	ST/ha	8,53	22,52	6,69	16,08	5,44	13,26
Arboles estropeados después del tratamiento	N/ha	16,2	61,5	17,6	59,0	22,3	92,2
	ST/ha	1,04	2,75	0,98	2,23	1,18	3,59

N/ha: efectivos por hectárea; ST/ha: área asimétrica restablecida por hectárea.

La corta y el transporte de trozas provocaron daños en la población arbórea (árboles rotos y desarraigados, daños en las copas o en el tronco), y ocasionaron perturbaciones en el suelo: apisonado, sendas, etc.; la mortalidad generada por la explotación es proporcional a la intensidad de las intervenciones: de 6 a 12 % del área basimétrica, lo que supone que por cada árbol explotado mueren de 6 a 7 árboles de diámetro superior a 10 cm.

La mortalidad inducida por la explotación puede prolongarse a varios años a causa de la muerte progresiva de algunos árboles heridos, inclinados o debilitados al estar en los bordes de las aperturas.

El tratamiento por desvitalización ocasionó, por el contrario, pocas pérdidas en los árboles próximos: menos de un árbol de diámetro superior de 10 cm por árbol desvitalizado. Tres años después del debilitamiento, el 90 % de los ejemplares debilitados han muerto (las sapotáceas son las más resistentes al tratamiento). La eliminación de grandes árboles por

desvitalización provoca un mínimo de gastos a la vez que asegura un apertura de la cubierta que es el objetivo buscado.

Por lo que se refiere a la extracción de la madera de construcción, sólo se transportaron a aserradero 30 m^3/ha, frente a un potencial inventariado de más de 75 m^3/h.

Las trozas se desclasificaron en el transcurso de la explotación: 25 m^3 se quedaron en pie y 50 m^3 fueron realmente apeadas, de las que 20 m^3 se perdieron en el curso de las operaciones (fendas, pudrición central, roturas en el apeo, pérdidas en el desembosque, o en la carga o descarga, o durante el estacionamiento) y todo ello a pesar del cuidado puesto en el marco de una acción de investigación. Algunas especies tales como *Eperua spp.* tienen un coeficiente de comercialización muy pequeño.

3.3 Principales resultados

Los datos más recientes proceden de la campaña de mediciones de 1990 (4 años después de la explotación y 3 años después del aclareo). Estos primeros resultados no pueden ser considerados más que a título provisional, pero son ya muy prometedores.

El balance en la parcela testigo es ligeramente positivo, por primera vez desde 1987, en cuanto a área basimétrica y volumen. Esto es debido a una disminución notable de la mortalidad natural (unida a las fluctuaciones de una población en equilibrio).

En lo que respecta al tratamiento N° 1 (explotación, madera de construcción) el número de pies jóvenes que alcanzaron y sobrepasaron el diámetro "umbral" de 10 cm (se trata de regenerado) resultó ser importante: más del doble que en las parcelas testigo. Lo mismo sucede para el balance global de crecimiento que, para las especies principales, fue de 0,51 m^3/ha entre 1988 y 1989, y de 0,91 m^3/ha entre 1989 y 1990.

Para los otros dos tratamientos, este balance es aún apenas positivo, debido a que el efecto sobre la mortalidad inducido por la desvitalización todavía se hace sentir, aunque la regeneración y el crecimiento individual de los árboles haya aumentado fuertemente (son aún masas forestales en fase de estabilización).

La comparación de los crecimientos medios individuales de las especies principales muestra que la reacción de los árboles es favorable a la explotación y más aún a los aclareos: en 1990 el aumento de crecimiento (en comparación con el testigo) está próximo al 60 % en la explotación simple y al 100 % para las masas forestales que, adicionalmente, hayan sido aclaradas.

La apertura de la masa forestal por explotación y, sobre todo, por aclareo, conlleva una reacción muy favorable por parte de los árboles de la gran mayoría de las especies y particularmente de los individuos de tamaño pequeño a mediano. Por el contrario, los tratamientos son casi inoperantes para los árboles dominantes, que deben experimentar una débil competencia de la población circundante.

Es preciso en todo caso considerar que la reacción de los árboles al tratamiento no se hace de golpe, sino que es sobre todo individual y está regida por múltiples factores

(genéticos, edafológicos...). En efecto, en las mismas condiciones (aparentes) de silvicultura, de especies y de tamaño, todos los árboles no presentan el mismo ritmo de crecimiento diamétrico. En las parcelas sin tocar, la mayoría de los individuos de la misma especie y del mismo tamaño crecen lentamente, en tanto que otros tienen un crecimiento muy superior. De hecho, la explotación y los aclareos actúan sobre el crecimiento de las poblaciones de árboles modificando la proporción de árboles "lentos" y "rápidos" en favor de los últimos. Lo mismo sucede con los fustes de incorporación, que alcanzan en mayor número el diámetro de 10 cm gracias a las intervenciones.

La mortalidad natural, que constituye el mecanismo original de reconstitución del bosque (autoregeneración por derribos del viento) es un fenómeno muy importante, pero desgraciadamente difícil de cuantificar.

No puede establecerse ninguna relación entre la tasa de mortalidad natural y la intensidad de apertura de las masas forestales: mueren árboles de todos los tamaños, tanto en las parcelas tratadas como en las intactas. Se trata de un fenómeno discontinuo (contrariamente al crecimiento en diámetro o a la regeneración) de tipo "ocasional" cuya estimación exige, por lo tanto, períodos muy largos de observación, a semejanza de lo que es necesario en climatología.

Así, el esfuerzo que se ha de acordar para conocer mejor los fenómenos de derribo por el viento y de decaimiento es tanto más necesario cuanto que las pérdidas en producción provocadas por la mortalidad pueden ser importantes y dar lugar a los balances de potencial explotable escasos o nulos.

Estos resultados, similares a los obtenidos en Suriname (Proyecto CELOS) o en el Brasil (Proyecto INPA en Manaus) han permitido adoptar medidas para una gestión duradera del ecosistema forestal basada en resultados técnicos cada vez más consolidados, y todo ello en el marco de la ordenación del Macizo de las Guyanas (presentado anteriormente).

Bibliografía

BARITEAU M. y SCHMITT L. 1990. Gestion de l'écosystème guyanais. Etude de la croissance et de la régéneration naturelle (dispositif de Paracou). INRA/CTFT. Bois et Forêts des Tropiques N° 220.

GAZEL M. 1983. Croissance des arbres et productivité des peuplements en forêt équatoriale de Guyane. 30 p.

SCHMITT L. 1989. Etude des peuplements naturels en forêt dense guyanaise. Mise en application des traitements sylvicoles sur le dispositif de Paracou. CTFT, 51 p.

SCHMITT L. 1990. Etude des pleuplements naturels en forêt dense guyanaise. Présentation des premiers résultats obtenus deux années aprés application des traitements sylvicoles. CTFT, 25 p.

4. ESTUDIO DE CASO Nº 4: PERU

IAL ALE)

HUMBOLDT

4.1 Presentación general

En 1971, el Gobierno peruano solicitó financiación al PNUD para un proyecto de demostración de la ordenación forestal del bosque nacional Alexander von Humboldt, en las llanuras de la cuenca del Amazonas. Este proyecto, que se llevó a cabo entre 1974 y 1978 (bajo la tutela de la FAO) tenía los siguientes objetivos a largo plazo:

- aumento del rendimiento sostenido de los bosques nacionales mediante la demostración de técnicas de ordenación, de mejora, protección y explotación;
- obtener el máximo de beneficios sociales y económicos a través del desarrollo de una industria de la madera organizada.

Los objetivos a corto plazo eran los siguientes:

- determinar la posibilidad técnica y económica de crear un complejo de industrias de la madera;
- estudiar la regeneración de especies comerciales valiosas;
- formular un plan de ordenación para el bosque nacional von Humboldt;
- realizar estudios de factibilidad;
- formar personal a todos los niveles.

4.2 Descripción sucinta

La creación de este bosque se decidió en junio de 1965, y se encuentra en los departamentos de Loreto y Huanaco en la región denominada Selva del Perú. En 1974, se amplió la superficie a 652 000 ha, de las que 610 000 se consideraban disponibles para la ordenación: 57 000 ha de protección y 553 000 ha destinadas a la explotación de madera de construcción, a plantaciones y a agrosilvicultura.

Se trata de un bosque denso (muy) húmedo cuya pluviometría está comprendida entre 3 200 a 5 000 mm por año y que se caracteriza por una veintena de especies que representan el 50 % del volumen y que pertenecen a los géneros: Bombacáceas, Moráceas, Sapotáceas, Lauráceas, Cesalpináceas y Lecythidáceas.

Las especies nobles han sido objeto de un aprovechamiento tradicional mínimo, debido a la laboriosidad de la saca de los productos (hacia Pucallpa). Estas especies son las siguientes:

- Caoba *Swietenia macrophylla*
- Cedro *Cedrela odorata*
- Ishpingo *Amburana cearensis*
- Tornillo *Cedrelinga catenaeformis*

4.3 Realización del proyecto

La DGFF (Dirección General Forestal y de Fauna) delimitó una superficie experimental de demostración de 200 hectáreas, donde se establecieron en 1974 viveros, campamentos y ensayos diversos.

En 1971 se realizó una serie de inventarios según diferentes modalidades de ejecución (a partir de un diámetro de 30 cm). Este inventario (de exploración) mostró que, de las 300 especies registradas, sólo 8 de ellas representaban el 42 % de las existencias totales, es decir, 21 pies por hectárea.

Por otra parte, el volumen aprovechable (aserríos) se concentraba en una veintena de especies (21,7 m^3/ha), entre las que las más frecuentes eran:

- *Eschweileria spp.*	(Machimango)	4,2 m^3/ha
- *Chorisia spp.*	(Lupuna)	2,3 m^3/ha
- *Pterocarpus spp*	(Palisangre)	2,6 m^3/ha
- *Copaifera spp.*	(Copaiba)	3,5 m^3/ha
- *Hura crepitans*	(Catahua)	0,8 m^3/ha
- *Brosimum spp.*	(Chimicua y Panguana)	2,2 m^3/ha

En el transcurso del proyecto, la DGFF y la FAO llevaron a cabo un inventario con un 2 % de intensidad en cuatro bloques (previamente definidos por el muestreo de 1971) de 50 000 hectáreas cada uno que, en principio, presentaban el mejor potencial para el desarrollo.

Nota: se realizó inventario con una intensidad de 25 % en el interior del área experimental de 200 hectáreas, así como dos muestreos específicos de regeneración según tres tramos de categorías de tamaño (0 a 3 m de altura - 3 m de altura a 14 cm de diámetro - 15 a 39 cm de diámetro).

Todos estos inventarios han mostrado que el bosque tenía una composición florística muy heterogénea, pero presentaba una gran homogeneidad en cuanto a volúmenes realmente comercializados. Las tres cuartas partes del volumen comercial procedían de 21 especies, y las regeneraciones de 15 especies representan el 85 % del número de pies. El volumen efectivamente comercializado pasó de 15 a 30 m^3/ha durante la ejecución del proyecto, ya que se inscribieron 20 nuevas especies en la lista de especies de valor comercial. El análisis económico indicó que sería necesaria hacer una inversión de 26 millones de dólares EE.UU. para realizar el proyecto; la tasa de rentabilidad interna se evaluó en 12-17 por ciento, con un flujo de caja siempre positivo.

El plan de ordenación asignó diversas zonas a la agrosilvicultura, a plantaciones, al bosque natural de producción y al bosque de protección. Desde el punto de vista silvícola, el bosque de producción debía ser ordenado a un turno de 60 años, con una rotación de cortas de 30 años.

4.4 El Plan de ordenación

Se llevó a cabo un importante esfuerzo de investigación, con ensayos de todo tipo, para aplicar las recomendaciones del plan de ordenación. Particularmente, en lo que concierne al estudio de la dinámica de poblaciones, se dispuso de una serie de 75 parcelas permanentes, pero desgraciadamente no han sido objeto de seguimiento ni fueron protegidas (en gran parte han sido destruidas por la agricultura).

En cuanto al Plan de ordenación propiamente dicho, fue muy detallado (Masson J.L. et al. 1979) siendo sus aspectos principales los siguientes:

- Período de aplicación: 5 años (con revisión cada 5 años).

- Objetivos:

. protección, para una producción sostenible de madera de construcción;
. aprovisionamiento permanente de la red industrial;
. expansión del mercado de la madera;
. repoblación de zonas degradadas;
. establecimiento de un programa de acompañamiento de la investigación;
. y suministrar un alto nivel de empleo a las poblaciones próximas.

- Asignación de tierras según 4 sectores, con identificación y delimitación de zonas:

. de bosques de producción,
. de bosques de protección,
. de superficies no aprovechadas (ocupadas o por cinco comunidades nativas, o por la agricultura).

- Principios técnicos:

. turno de 60 años (con una corta intermedia a los 30 años) en función de los 10 000 m^3/año explotable en bloques de 6 700 ha (extracción media: 15 m^3/ha);
. se definieron técnicas de repoblación, de enriquecimiento por fajas y de agrosilvicultura;
. reconocimiento y listado de especies utilizables, estableciendo sus modalidades de extracción y transformación.

- Modalidades de acción:

. establecimiento del potencial: recuento, cartografía, estimación de la productividad...
. red viaria: cálculo de densidad de la red, modalidades de apertura (ejes principales, secundarios ...);
. explotación: modalidades de establecimiento de bloques, de adjudicación, de contratos y de control;
. cálculo de costes, gestión de personal...

4.5 Resultado final del proyecto

A pesar del notable grado de elaboración del Plan de ordenación y de los indicadores económicos favorables a su puesta en práctica, faltó dinamismo al pasar a la ejecución y las actividades no se realizan como estaba previsto.

Por ejemplo, los campesinos en búsqueda de tierras agrícolas, ocuparon numerosas superficies explotadas, incluyendo las parcelas de investigación, para realizar sus cultivos temporales.

Una de las principales repercusiones técnicas ha sido el hecho de que la DGFF haya tomado parte en todo lo relativo a los diferentes experimentos y ensayos: demostración de inventarios, de silvicultura de explotación, de apertura de rutas, de construcción de puentes...

Con la interrupción del proyecto en 1979, el mantenimiento y el seguimiento de las plantaciones fueron abandonados, así como la mayor parte de las actividades de investigación o de desarrollo. Pero, a partir de 1981, ha tomado el relevo, en la estación experimental A. von Humboldt, un proyecto apoyado por la cooperación japonesa (JICA).

Este proyecto comprende: ensayos de plantación y enriquecimiento, viveros, mantenimiento y mejora de la infraestructura viaria, la recuperación y el seguimiento de las parcelas de investigación supervivientes del proyecto FAO/DGFF. Desde 1982 se han plantado o enriquecido (con cierto éxito) aproximadamente un millar de hectáreas.

Desgraciadamente, a nivel del país, no se respetan las prescripciones del Plan de ordenación, después de la explotación. Aún cuando, en principio, las zonas recorridas por las cortas están subdivididas en bloques o compartimentos con una rotación de 40 años, la DGFF no está en condiciones de realizar los controles necesarios de los concesionarios.

En conclusión, es posible prever que el fracaso del proyecto no es, a priori, de orden técnico; de hecho se debe, ante todo, a la falta de voluntad y/o de medios económicos, o una vez más, al desinterés respecto de otras prioridades a nivel nacional.

Bibliografía

MASSON J.L., de MILDE R., BAZAN F., FORRESTER G. 1979. Demostración de manejo y utilización integral de bosques tropicales. Plan de manejo para el bosque nacional Alexander von Humboldt. FAO, Roma, 61 p. y anexos.

de MILDE R. 1976. Tablas de volúmenes. Bosque nacional A. von Humboldt. Documento de trabajo N° 8, 14 p.

de MILDE R. 1978. Algunas observaciones sobre la composición del bosque húmedo tropical. 10 p.

5. ESTUDIO DE CASO Nº 5: PERU:

EL PROYECTO DEL VALLE DE PALCAZU

5.1 Presentación general

El proyecto PICHIS-PALCAZU, encuadrado en un programa global de desarrollo rural integrado, se llevó a cabo, hasta 1988, con la ayuda financiera del USAID y el apoyo técnico del CCT (Centro Científico Tropical de Costa Rica).

A partir de 1989 se tomó el relevo con los medios del país para el aprovechamiento del valle de Palcazu, que se extiende en unas 295 000 hectáreas.

La componente forestal se encargó de poner en marcha una ordenación sostenible de los recursos leñosos siguiendo el sistema de apertura de fajas de aprovechamiento integral mediante cortas a hecho.

Los trabajos comenzaron en 1983 con un esfuerzo de preparación y de capacitación y en 1985 se materializaron a título experimental las dos primeras fajas cortadas a hecho, para estudiar la regeneración y la reconstitución de la masa arbórea.

Paralelamente se llevaron a cabo los trabajos corrientes de inventario, de apertura de caminos, y de construcción de una unidad de transformación y utilización de la madera explotada.

Este conjunto de actuaciones concluyeron con la creación de una primera cooperativa forestal (Cooperativa Forestal Yanesha) cuyos miembros pertenecen a las cinco comunidades directamente implicadas en el proyecto global. Muchos organismos han ido progresivamente aportando su contribución; por ejemplo, la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (lo que es indispensable actualmente al haberse retirado la ayuda de la USAID, como consecuencia de la inseguridad del lugar).

5.2 Principios

Este proyecto se propone llevar a buen término un desarrollo permanente a partir de sectores de bosque totalmente talados y aprovechados por las comunidades rurales.

Las prácticas propuestas están basadas en la corta a hecho del bosque existente por fajas de 20 a 50 metros de anchura, considerando que los campesinos/granjeros tendrán que cortar una faja adyacente (pero no unida a la anterior) cada año.

En principio, los campesinos de las comunidades asociativas deben poder vender, como fuente de beneficios, el conjunto de la biomasa en forma de madera aserrada, madera de servicio (postes, estacas...), leña o carbón de leña. Se supone, por lo demás, que la regeneración del bosque secundario mantendrá la diversidad biológica y el papel medioambiental del bosque climácico. Por último, se cuenta con la posibilidad de una nueva cosecha en un plazo de 30 años, al realizar aclareos de mejora de las masas forestales.

5.3 Metodología

La metodología elaborada en COSTA RICA deriva de estudios realizados en bosques secundarios reconstituidos después de cortas a hecho (y abandonados).

Cada faja tiene una anchura de 20 a 50 metros y la longitud depende de la topografía y de la logística de la saca de los productos leñosos. Las dos primeras fajas eran de 20 por 75 metros y de 50 por 100 metros.

Después de la corta, el desembosque se realizó por tracción animal (bueyes); las trozas más grandes se serraron al hilo para facilitar la extracción. La madera en rollo se apiló a orilla de camino y se transportó después a la unidad de transformación, y los productos destinados a madera de servicio fueron objeto de un tratamiento de preservación; la madera no utilizable para serrar se transformó en carbón de leña.

Se instaló un taller de impregnación del tipo Boucherie, utilizando un producto base compuesto de cobre, cromo y arsénico para tratar los postes, estacas... así como una serrería cooperativa, emplazada en la misma estación de Shirimangazu, cerca de Iscozacín.

A partir de 1988 se cortaron nuevas fajas, totalizando una superficie tratada del orden de algunas hectáreas.

5.4 Resultados y futuro del proyecto

Cada faja, estrecha y completamente desarbolada, tiene el aspecto de una zanja que debería ser rápidamente colonizada por el bosque intacto que la rodea. En efecto, un seguimiento biológico atento de estas fajas/parcelas ha confirmado que en PALCAZU, como en otras partes, el bosque se regenera vigorosamente a condición de estar protegido del fuego, del ganado y del cultivo.

La anchura de las fajas influye en la riqueza de la regeneración, que es claramente superior en una banda de 10 metros contigua al bosque. Más de la mitad de las especies se regeneran por retallos y por rebrotes de cepa, y solamente un 13 % de ellas tienen una regeneración vegetativa estricta. Las especies de ombrófilas características del bosque original crecen casi exclusivamente por retallos, mientras que las especies pioneras se regeneran casi únicamente a partir de semillas; las especies intermedias, heliófilas en su mayor parte, se regeneran según las dos modalidades.

Desgraciadamente, las especies pioneras sin interés tecnológico (*Alchornea, Cecropia, Vismia*) representan la mayor parte de la regeneración, y el desarrollo de especies interesantes requerirá numerosas y costosas intervenciones silvícolas.

En resumen, la diversidad biológica no parece estar perfectamente asegurada por este sistema.

Este proyecto tiene el mérito de ser relativamente innovador, pues es de los primeros que propuso enfoques nuevos (utilización integral de la biomasa), haciendo participar a las

poblaciones vecinas y motivándolas para que tomaran a su cargo sus propios recursos forestales.

No obstante, subsisten algunas incertidumbres:

- la viabilidad de la organización del aprovechamiento en fajas dispersas;
- la posibilidad de tratar y de transformar un número importante de árboles de todos los tipos y categorías;
- las perspectivas de venta (con ganancia) de la totalidad de la biomasa cortada;
- y los valores de mercado y biológicos del bosque secundario reconstituido al cabo de 30 años.

Los expertos han detectado, efectivamente, que el proyecto requiere una ayuda exterior importante y que no puede tener éxito sin ella. Uno de los problemas ligados al desarrollo de la cooperativa es que los miembros deben pagar salarios para explotar el bosque, por lo que se les deben conceder préstamos para que puedan pagar a sus empleados, dado que la venta de los productos es muy laboriosa y difícil.

Es necesario destacar, por último, que la experiencia no es nueva y menos aún conservadora en lo que concierne al aprovechamiento del ecosistema, en un continente donde proliferan los bosques secundarios jóvenes.

Bibliografía (cf. PERU en el Anexo)

6. ESTUDIO DE CASO N° 6: MEXICO

EL PROYECTO PILOTO DE QUINTANA ROO

6.1 Presentación general

Hasta 1983, la explotación del bosque del sur del Estado de Quintana Roo estaba cedida a una empresa privada bajo la forma de una concesión de 29 años que englobaba tanto sectores nacionales como territorios comunales.

La empresa pagaba unos derechos de explotación y realizaba un aprovechamiento muy selectivo, principalmente centrado en las especies valiosas bien conocidas: Caoba y Cedro.

La extracción era de 20 000 m^3/año, extraídos de manera poco ordenada de un área de casi medio millón de hectáreas.

Este esquema (desgraciadamente) clásico a expensas del desarrollo real de la región y aprovechando el abandono de los servicios de control ha sido totalmente modificado desde 1983 (al término de la concesión) gracias a la acción del antiguo servicio de investigaciones forestales (INIF), apoyado por la cooperación alemana, y sobre todo, gracias a la feliz iniciativa del gobernador del Estado.

Así pues, con la salida de la empresa concesionaria, se elaboró y se puso en práctica un "Plan Piloto Forestal" con el propósito de organizar el aprovechamiento de los productos, de ampliar la producción de la unidad de transformación existente y determinar la vocación de uso de los suelos para llegar a un equilibrio ecológico compatible con una producción sostenible, movilizada por las poblaciones locales afectadas (agrupadas en una sociedad de productores forestales de las tierras comunales), y destinada a ellas. Este tipo de agrupaciones se denominan en México EJIDOS.

6.2 El bosque de Quintana Roo

Es de tipo subcaducifolio, con una pluviometría de 1 200 mm/año y 5 a 7 meses de período seco. Está situado sobre suelos llanos y es particularmente rico en caoba (*Swietenia macrophylla*) y sapotilla (*Manilkara zapota*), especies características de este tipo de formación. Se trata de un bosque muy perturbado históricamente por las intervenciones humanas y por los ciclones como se ha señalado ya para los bosques de Belice. El látex de chicle y la madera de caoba que se obtiene de las dos especies citadas han sido los pilares de la economía de la parte sur del Estado.

6.3 Objetivos y principios

El objetivo primordial del proyecto es ayudar a las comunidades locales a organizarse, a fin de realizar de la mejor forma posible las actividades de explotación de la madera de sus territorios para evitar el esquema clásico de deforestación en beneficio de la agricultura itinerante.

A modo de consecuencia se infundieron en el proyecto todos los objetivos técnicos, tales como ordenación sostenida, la apertura del mercado a las especies de menor valor, etc...

Más concretamente, la ayuda consistió en suministrar a los ejidos constituidos el equipo necesario para realizar la explotación forestal y asegurar el abastecimiento de las unidades de transformación existentes; pero también en proporcionar cuadros de personal para sus actuaciones mediante los agentes (muy motivados) del SARH (Secretaría de Agricultura y de Recursos Hidráulicos).

La decena de ejidos inicialmente involucrados han elegido 120 000 hectáreas de las 300 000 que tiene la zona para llevar a cabo sus actividades, partiendo en principio de una rotación de 25 años (con el número de bloques correspondientes) sin prever tratamientos silvícolas.

6.4 Investigación

La duración de la ordenación está sujeta a la aptitud de la caoba para regenerarse, en función de las extracciones realizadas. La investigación que actualmente se realiza sobre la dinámica de la regeneración (particularmente con la cooperación británica) deberá, en función de los resultados obtenidos, reorientar o modificar los conceptos fundamentales de esta operación.

6.5 Situación del Plan Piloto

Los resultados obtenidos al final de los primeros años de este proyecto son múltiples y difíciles de enumerar exhaustivamente:

- Técnicamente ha sido posible dotarse de equipo de explotación, establecer los límites de utilización del suelo y de los bosques, realizar los inventarios de posibilidad de cortas y llevar a cabo repoblaciones. En todo caso, las modalidades de explotación, de saca y de transporte de trozas no se dominan aún bien.

- Por otra parte, otros resultados positivos aún más importantes son haber creado una tesorería (para los ejidos), haber ampliado la gama de especies explotadas (aprovechando el incentivo comercial del abastecimiento regular y seguro de especies preciosas) y, sobre todo, haber creado un ambiente de confianza y de ayuda mutua entre las poblaciones del sector.

El principal inconveniente es que no es previsible mantener el ritmo actual de saca a largo plazo, especialmente de las especies de gran valor, y que las intervenciones silvícolas de mejora del crecimiento de las poblaciones arbóreas explotadas no se han concebido ni se han puesto en marcha.

Bibliografía

GALLETTI, H.A. y ARGUELLES, A. 1987. "La experiencia en el aprovechamiento de las selvas en el estado de Quintana Roo, México: del Modelo forestal clásico a un modelo forestal alternativo". Ponencia presentada en el Taller Internacional sobre Silvicultura y Manejo de Selvas, Chetumal, México, SARH-COFAN-FAO, mayo 11-21.

SNOOK L.C. 1991. Opportunities and constraints for sustainable tropical forestry: Lessons from the Plan Piloto Forestal, Quintana Roo, México. 24 p.

IX. BALANCE GENERAL - CONCLUSIONES

Balance: después de haber leído lo que precede, es necesario hacer constar que, a pesar de las numerosas actividades de investigación y desarrollo de las empresas, aquí y allá, no existe ordenación forestal en la zona tropical americana en la mayor parte de los países, sino en estado de concepto y, sin ninguna aplicación práctica sobre el terreno; sin embargo, la mayor parte de las legislaciones exigen el establecimiento de un plan de ordenación forestal antes de adjudicar concesiones de explotación.

Estos planes se limitan, en general a un inventario de los recursos y a una descripción de las operaciones de aprovechamiento y de hipotéticos trabajos silvícolas. Todo ello puede atribuirse a diversas causas: la falta de formación de los agentes forestales en materia de ordenación, el desconocimiento general de técnicas de ordenación contrastadas, la falta de interés de las empresas forestales por la gestión del bosque a largo plazo, frente a la facilidad de una explotación agresiva más rentable a corto plazo.

Los permisos que se conceden para la utilización del bosque varían de un país a otro y dentro de un mismo país, en función de criterios tales como el tamaño de la zona explotable, la duración de la concesión, las responsabilidades del concesionario en cuanto a la renovación de los recursos, el propietario del terreno, etc.

Tal es, por ejemplo, el caso de Costa Rica, que estipuló en 1983 la obligación de establecer un plan de gestión de naturaleza variable:

- simple contrato de corta en zona agrícola o ganadera,
- autorización de corta en zona forestal con posibilidad o no de cambio en la utilización del suelo (paso a una utilización agrícola),
- contrato de utilización de plantaciones, contrato en reservas forestales nacionales (patrimonio del Estado) de simple utilización si la superficie es menor de 100 ha,
- contrato de gestión si la superficie es superior a 100 ha.

En Suriname, las normas silvícolas para la ordenación permanente han sido claramente establecidas (Sistema CELOS) y, aunque no hayan sido puestas en práctica, deberían servir de ejemplo para otros países.

En el Brasil no hay ningún bosque explotado según un plan de ordenación a gran escala, y la investigación en materia de silvicultura y de ordenación ha permitido poner en evidencia los problemas con que podrían enfrentarse tales planes de ordenación. La explotación sostenida parece posible, pero parece más difícil interesar a los explotadores en esta actividad.

En 1987 se realizó un ensayo de venta de madera en pie en un bosque inventariado, cartografiado y que disponía de un plan de ordenación, en el bosque de Tapajos. Sólo un explotador/transformador se interesó por una superficie de sólo 100 ha, ya que los costes asociados a la ordenación eran disuasorios.

Análogamente, en Bolivia, los intentos de gestión del bosque a gran escala tropiezan con la falta de resultados de investigación positivos y la falta también de interés financiero

de los explotadores por este sistema. En el bosque de Chimanes se ha puesto en práctica una iniciativa de ordenación integrada.

En Venezuela, todo plan de ordenación debe responder a cierto número de directrices y ser aprobado por un Comité de Evaluación del Ministerio. Estas directrices incluyen: la delimitación de la zona que ha de explotarse, la descripción de los recursos (inventario y cartografía a escala 1/10 000 o 1/50 000), la determinación del método de gestión, definiendo un parcelario, y de las operaciones silvícolas (corta selectiva y manejo de la regeneración natural o de operaciones de enriquecimiento), inscripción de las operaciones en un registro forestal y evaluación económica.

Las mejoras introducidas actualmente incluyen además: el señalamiento de árboles de porvenir para su protección y despeje, un informe sobre el plan de árboles que han de explotarse para planificar las vías de desembosque, la evaluación de los volúmenes realmente extraídos (tablas de cubicación y comprobación).

Estas directrices están en vías de aplicación, especialmente en los macizos forestales de Ticoporo y de Imataca, a pesar de los problemas de conflicto con la agricultura y la explotación minera que allí se plantean.

En Perú, el bosque Alexander von Humboldt fue objeto, en 1979, de un plan piloto de ordenación "notable" y perfectamente sustentado técnica y socioeconómicamente; lamentablemente, el desinterés por este tipo de operaciones no ha permitido confirmar o rechazar la validez del proyecto (¿era tal vez demasiado avanzado para su tiempo?).

Por otra parte, la estación de Palcazu ha sido objeto de una ordenación piloto integrada: el bosque perteneciente a las comunidades rurales originarias de la región se administra integrando la propiedad, la explotación y la transformación en el seno de una cooperativa local. El modelo es sin embargo frágil y depende de la ayuda exterior.

En México hay que señalar sobre todo las iniciativas del campesinado en forma de asociaciones (ejidos) que han llegado a administrar sus "propios bosques"; el ejemplo más significativo y prometedor es el del Plan Piloto Forestal de Quintana Roo.

El ejemplo aportado por Trinidad, que realiza una ordenación realmente duradera de sus bosques de producción, es sin duda excepcional, pero constituye la prueba patente de que la ordenación forestal es posible y rentable.

Para terminar, la Guyana francesa pone en marcha actualmente un programa de gestión silvícola sostenida de los bosques, apoyada en una investigación consolidada.

A fin de cuentas, parece que el estado de conocimientos no es desdeñable, que se han ensayado numerosos escenarios (con éxitos y fracasos) y que la realización práctica de ordenaciones, sean cuales fueren los actores y los objetivos (en bosques comunitarios, estatales o privados), depende sobre todo de una voluntad nacional e internacional.

Conclusión: América tropical, en conjunto, padece de las limitaciones inherentes a todos los países en vías de desarrollo:

- los problemas de supervivencia con que se enfrentan las poblaciones en rápido crecimiento,
- los problemas de creación de riqueza y de empleo, y de control del desarrollo económico,

que alcanzan una gravedad tal que las preocupaciones y ambiciones de los responsables de la administración forestal tienen muchas dificultades para ser tenidas en cuenta en un contexto normal de planificación a largo plazo.

De la lectura de los informes nacionales se descubre por otra parte, en el conjunto de los bosques tropicales húmedos del subcontinente, un problema constante: la deforestación.

La opinión pública internacional, alertada por ciertos medios proteccionistas tiene, frente a este problema, una actitud que no es tal vez enteramente racional, y es importante ante todo clasificar y cuantificar el fenómeno.

En efecto, mientras en el plano científico se ha realizado un excelente trabajo botánico y ecológico para determinar los tipos de bosques, no existe un inventario sistemático que permita conocer la superficie de cada una de las facies forestales y, sobre todo, su evolución. Existen solamente estimaciones más o menos precisas y que reaparecen regularmente en los diferentes documentos.

Por otra parte, es preciso caracterizar el fenómeno de deforestación en función del destino de las tierras, por ejemplo:

- la agricultura itinerante y la vuelta a un bosque secundario que puede enriquecerse con especies de luz, y ser interesante desde el punto de vista económico;

- una evolución hacia pastizales, quemando cada año y provocando la erosión;

- instalación de cultivos permanentes (café, cacao, agrosilvicultura, etc.).

Esta clasificación permitirá medir las repercusiones ecológicas de la deforestación, y también para determinar las superficies mínimas que han de a conservarse en reservas con el fin de preservar la biodiversidad y, por último, para conocer el balance económico final de las opciones de conservación-evolución o de deforestación.

El fenómeno de deforestación es debido, en primer lugar, al factor político fundamental que es el crecimiento demográfico, ya sea *in situ*, en los países del Istmo, o en las reservas demográficas que son el macizo andino y el nordeste del Brasil, alrededor de la selva amazónica. Frente a este crecimiento demográfico, la legislación de protección promulgada en todos los países y las estructuras administrativas que de ellas se derivan parecen totalmente ineficaces sobre el terreno, siendo posibles tres opciones políticas según la densidad de población:

a) Los países del Istmo tienen en común una fuerte densidad de población, que da lugar a problemas de abastecimiento de leña y de madera de construcción. La tierra se convierte en un factor de producción escaso y los fenómenos de erosión pueden ser importantes. En este contexto, es absolutamente necesaria una política de delimitación y de protección de los bosques, que debe acompañarse de una ordenación intensiva de los mismos y del fomento de las actividades agroforestales.

b) En los países del macizo amazónico, la densidad humana es escasa en la zona forestal que constituye, de hecho, una reserva de tierras. Una zonificación de las tierras sobre bases científicas sólidas debería permitir orientar la colonización agrícola hacia las tierras más ricas y desarrollar la explotación forestal en bosques permanentes preservando las zonas clave desde el punto de vista de la ecología y de la diversidad biológica.

Por el contrario, el bloque de las Guayanas, poco poblado, no conoce el problema de las roturaciones agrícolas. La ordenación forestal es esencialmente, en este caso, un problema técnico, y las legislaciones de la Guyana francesa y de Suriname están adaptadas.

La dicotomía según la densidad de población vuelve a encontrarse en las opciones silvícolas y de ordenación, a nivel de la economía forestal y en las actividades de investigación deseables.

En los países densamente poblados, la presión sobre la tierra es fuerte, así como las necesidades efectivas de reservas de madera. Es pues necesario aplicar técnicas intensivas de silvicultura y de ordenación.

Por el contrario, cuando la densidad humana disminuye, sólo son posibles las técnicas extensivas, y la explotación forestal se convierte en el principal instrumento del ordenador en las zonas de vocación forestal. La delimitación, la organización y el control de las concesiones debe permitir una ordenación por cabida a gran escala (como en Trinidad).

Desde el punto de vista de la economía forestal, los países del Istmo conocen o van a conocer, a corto plazo, problemas de abastecimiento de madera. Es necesario, por lo tanto, explotar de la mejor forma posible los macizos existentes, a fin de disminuir los costes de la madera ampliando, por ejemplo, la estación de explotación a todo el año, y adoptar resueltamente una opción autárquica para los productos leñosos. Ello permitirá desarrollar la pequeña industria y la artesanía de la madera, aumentar la rentabilidad de las producciones forestales y, consecuentemente, proteger mejor el bosque y los ecosistemas.

Los países amazónicos en sentido amplio, que disponen aún de vastas superficies forestales, deben plantearse el interés de mantener e incluso desarrollar una actividad forestal de tipo clásico en los trópicos, con posibilidades de exportación en algunos casos.

Es preciso entretanto controlar la explotación y, por tanto, dotarse, a nivel nacional o regional, de los instrumentos modernos necesarios (teledetección y radar). Es preciso también racionalizar las técnicas y los circuitos para aumentar los márgenes de beneficios de las empresas, una parte de los cuales debe servir para alimentar un presupuesto nacional autónomo reinvertido en el bosque.

La investigación forestal, por su parte, debe orientarse cuando la densidad de población es fuerte, al estudio de una silvicultura intensiva y de la regeneración del bosque natural. En efecto, las necesidades importantes de productos leñosos permiten una intervención fuerte en las masas forestales; por otra parte, se dispone de la mano de obra necesaria.

En los países poco densamente poblados, la investigación debe, por el contrario, dar prioridad a un enfoque muy extensivo de los problemas forestales, trabajando sobre todo en las técnicas de inventariación y de control, en la medición de los efectos de la explotación y de los aclareos de mejora en las masas forestales y en el estudio del posible aprovechamiento y de los productos secundarios del bosque. Debe, por otra parte, trabajar en colaboración con los servicios agronómicos, para que el desarrollo de los asentamientos humanos no conduzca a una degradación tal vez irreversible del medio natural.

BIBLIOGRAFIA

1. Documentos generales o relativos a varios países

- Banque Mondiale, 1989. Rapport sur le Développement dans le Monde, 1989.
- BLASCO F., 1991. Aménagement d'ecosystèmes forestiers fragiles. 10 Congrès Forestier Mondial - París Actes Vol.4.
- BRUENIG E.F., POKER J. Management of Tropical Rainforests. UTOPIA or chance of survival? Symposium Baden-Baden. January 1989.
- CATIE, 1991. Forestry Research in the American Tropics. 29 p.
- CATINOT R., PHILIP M.S., WILLAN R., 1990. Aménagement des Forêts tropicales humides en Afrique, FAO-Rome, 180 p.
- DEMBNER S., 1991. Informe provisional del proyecto de evaluación de los recursos forestales, 1990. UNASYLVA 164, Vol. 42, p. 40 a 44.
- FAO, Roma, 1989. Anuario de productos forestales, 1987.
- FAO, Roma, 1981. Proyecto de evaluación de los recursos forestales tropicales (en el marco de Simuvima). Los recursos forestales de América Tropical.
- GOMEZ-POMPA A., WHITMORE T.C., HADLEY M., 1991. Man and Biosphere Series, Volume 6.
- JORDAN C.F., 1989. An Amazonian Rain Forest. Man and Biosphere Series, Volume 2.
- KIERNAN M., BUSCHBACHER R., PERL M., BATMANIAN G., 1991. Aménagement Pilote des Forêts Naturelles en Amérique Latine: leçons à en tirer et possibilités. Congrès Mondial Forestier, París. p. 340 a 347, capítulo 12-3.
- LESLIE A.J. et al, 1989. Review of forest management systems of Tropical Asia, FAO-Roma, 228 p.
- MARTINEZ H.A., & DE CAMINO R., 1989. El Manejo de bosques tropicales en America Central, CATIE, 79 p.
- SCHMIDT R., 1987. Ordenación de los bosques higrofíticos tropicales. Unasylva 156. Vol. 39, p. 2 a 17.

2. Documentos por país

BELICE

- BURLEY W., diciembre 1989. The Rio Bravo conservation management area. Belice, 6 p.
- HOWARD, H.J. 1988. Report on the management, silviculture and research for the forests of Belice. Tropical Forestry Action Plan. FAO/Tropical Forestry and Computing, 50 p.

BRASIL

- AUBREVILLE, A. 1961. Etude écologique des principales formations végétales du Brèsil. CTFT. 256 p.
- BALAGUER QUILEZ, T. 1987. Cooperación técnica en la implantación del programa integrado de desarrollo polonoroeste. Brasil. SUDECO-MINTER-FAO-PNUD. 51 p. + anexos.

- COIC, A., HIGUCHI N., VELOSO J. 1991. Comportamento apos exploraçao florestal de uma floresta densa umida na Amazonia. Projeto de manejo florestal da ZF2. INPA/CTFT.
- COIC, A., VANTOMME, P. 1990. Forest management and plantations in the Amazon. How operational is it for the wood industry? First International Symposium on Environmental Studies on Tropical Rain Forests, Manaus. Octubre 1990. 12 p.
- DETIENNE, P. 1983. Atlas des bois d'Amazonie et des régions voisines. CTFT. 640 p.
- DUBOIS J.C.L. 1991. Silvicultural Research in the Amazon. FAO.
- DUBOIS J.C.L. 1987. Avaliaçao de parcelas experimentais de regeneraçao natural e artificial nas reservas florestais de Curua Una e Palhao, Estado do Para. Relatorio IICA. Tropicos. 23 p.
- HIGUCHI N. marzo 1990. Manejo sustentado da floresta Tropical umida de terre firme na regiao de Manaus (Amazonas). Atelier de Cayenne.
- HUGUET, L. 1990. Regards sur l'Amazonie brésilienne actuelle. Revue Forestière Française, XLII-3-1990.
- JANKAUSKIS J. 1990. Avaliaçao de tecnicas de manejo forestal. SUDAM. Belem.
- SILVA J.N.M. et al. 1988. Growth of a logged over tropical rain forest of the brazilian Amazon. IUFRO Conference 20-24 junio. Kuala Lumpur. 22 p.
- SILVA J.N.M., WHITMORE T.C. 1990. Prospects of sustained yield management in the brazilian Amazon. MAB. Cayenne.
- VANTOMME, P. 1990. Forest extractivism in the Amazon: is it a sustainable and economical activity? First International Symposium on Environmental Studies on Tropical Rain Forests, Manaus, Octubre 1990. 15 p.

BOLIVIA

- BAUER, J. 1988. Plan de acción para el desarrollo forestal de Bolivia. Silvicultura y manejo de bosques nativos y fomento agroforestal. DGIS/CATIE, 20 p.

COLOMBIA

- FABER-LANGENDOEN D., 1990. Natural Rain Forest at the Bajo Calima Concession, Colombia, 25 p.
- NEYRA ROMAN M., 1981. Investigaciones y desarrollo industrial forestal. Colombia. Silvicultura. PNUD-FAO, 223 p.
- NEYRA ROMAN M., 1979. El bosque de Guandal y sus posibilidades de manejo silvicultural. PNUD-FAO-INDERENA-CONIF, 41 p.
- PLAN DE ACCION FORESTAL PARA COLOMBIA, 1988. Plan básico. Departamento Nacional de Planeación. Gobierno de Holanda. 45 p.+ anexos.

COSTA RICA, GUATEMALA, HONDURAS, NICARAGUA, EL SALVADOR y PANAMA

- BUDOWSKI, G. 1982. "The socio-economic effects of forest management on the lives of People living in the area: the case of Central America and some Caribbean countries", pp. 87-102, en Hallsworth, E.G. (ed.), Socio-economic effects and constraints in Tropical Forest Management.

- CTFT, 1983. Potencialidades de producción y exportación de la madera. Bosques artificiales y técnicas de reforestación en los países de Centroamérica, GRUCA-CEE, 72p.

- FINEGAN B., 1991. The productive potential of neotropical secondary lowland rain forests, 19 p.
- FINEGAN B., y SABOGAL C. 1988. El desarrollo de sistemas de producción sostenible en bosques tropicales de bajura: un estudio de caso en Costa Rica. El Chasqui N° 17 y 18.
- MARTINEZ, H.A. y DE CAMINO, R. 1989. El manejo de bosques húmedos tropicales en América Central, CATIE, 79 p.
- PAFT, 1990. Documento principal del Plan de Acción Forestal de Panamá.
- VEBLEN, T., 1978. "Forest Preservation in the Western Highlands of Guatemala". Geographical Review, 68 (4): 417-434.

ECUADOR

- CABARLE, B., 1989. Ecuador Trip Report: PAFE and Grasroots participation: FCUNAE Workshop on indigenous People and Amazonian Forest Resources. Washington, D.C.: World Resources Institute, Forestry and Land Use Program.
- DIXON, R.G., 1971. Estudio de preinversión para el desarrollo forestal de Noroccidente. Ecuador. Informe final. Manejo Forestal. FAO, 154 p.
- FAO, 1982. Desarrollo forestal. Ecuador. Resultados y recomendaciones del Proyecto, 16 p.
- HICKS, J.F. et al, 1990. Ecuador's Amazon Region Development Issues and Options (World's Bank Discussion Papers).
- NATIONS, J.D., COELLO H.F. 1989. "Cubayeno Wildlife Production Reserve", pp. 139-149. En BROWDER, J.F. (ed.), Fragile Lands of Latin America: Strategies for Sustainable Development. Boulder: Westview Press.

GUYANA

- JOHNSTON, M.A., LYAL C., GILLMAN, M., CHIN, W. 1991. Guyana Rainforest Sustainability Programme. Part I, 4 p.

GUYANA FRANCESA

- BARITEAU, M., SCHMITT, L. 1990. Gestion de l'écosystème guyanais. INFRA/CTFT. Bois et Forêts des Tropiques N° 220.
- CTFT-ONF. 1989. Rapport national sur l'aménagement des fôrets naturelles tropicales humides en Amérique Latine. FAO. Roma. 43 p.
- GAZEL, M. 1983. Croissance des arbres et productivité des pleuplements en fôret dense équatoriale de Guyane. 30 p.
- SCHMITT L. 1989. Etude des peuplements naturels en fôret dense guyanaise. Mise en application des traitements sylvicoles sur le dispositif de PARACOU. CTFT, 51 p.
- SCHMITT L. 1990. Etude des peuplements naturels en fôret dense guyanaise. Présentation des premiers résultats obtenus deux années après application des traitements sylvicoles. CTFT, 25 p.
- VALIEX, J. 1989. Orientations 1990-1994. ONF-Guyane, 36 p.

MEXICO

- CABALLERO DELOYA, M. y RODRIGUEZ DE FRANCO, C. 1989. Informe relativo al manejo de bosques tropicales húmedos de México, INIFAP. 56 p.
- GALETTI H.A. y ARGUELLES L.A. 1987. La experiencia en el aprovechamiento de las selvas. SARH-COFAN-FAO, Chetumal, 11-20 de mayo de 1987. 27 p.
- SOCIEDAD DE PRODUCTORES FORESTALES EJIDALES DE QUINTANA ROO. 1980. La participación campesina en el Plan Piloto Forestal de Quintana Roo. México. 16 p.
- SNOOK Laura C. 1991. Opportunities and Constraints for Sustainable Tropical Forestry: Lessons from the Plan Piloto Forestal, Quintana Roo, México, 24 p.

- DGFF y ACDI. 1987. Plan Nacional de Acción Forestal. 1988-2000. 158 p.
- DE MILDE, 1978. Algunas observaciones sobre la composición del bosque húmedo tropical. FAO, 9 p.
- FAO, 1989. Reunión técnica sobre manejo del bosque húmedo tropical. DT N° 20, 152p.
- GONZALEZ M. 1987. Diagnóstico preliminar de la silvicultura y manejo de los bosques tropicales húmedos del Perú. FAO. DT N° 10, 40 p.
- HARTSHORN, G. 1988. Natural regeneration of trees of the Palcazu demonstration strips. Tropical Science Center, 58 p.
- HARTSHORN, G. et al. 1987. Sustained yield management on natural forests: a synopsis of the Palcazu development projection in the central selva of the Peruvian Amazon. Tropical Science Center. 14 p.
- ISLAS ZEVALLOS J. 1982. El rol del proyecto especial Pichis-Palcazu en el desarrollo social y económico de la selva central.
- LLERENA C.A. y LOMBARDI I.R. 1991. Looking for tropical rainforest management in Peru. Dantas. La Molina, Lima, 9 p.
- MASSON J.L. et al. 1979. Plan de manejo para el bosque nacional Alexander von Humboldt. FAO-PNUD. 61 p. + anexos.
- OCAÑA VIDAL J. 1991. Fajas protectoras para el manejo forestal. "Bosques y Desarrollo" N° 2. 5 p.
- PARIONA FONSECA M. 1989. Experiencias sobre manejo, bajo sistema de fajas de aprovechamiento a tala rasa en el bosque húmedo tropical del valle Palcazu. 38 p.
- ROMERO MEJIA R. y ROMERO PASTOR M. 1989. Estudio sobre la problemática de la extracción y manejo en los bosques tropicales de la Amazonia peruana. FAO. DT N° 17. 106 p.
- RUIZ-MURRIETA, J. 1989. Food from the forest: the case of the Peruvian Amazon. UNESCO MAB, 23 p.

PUERTO RICO

- BIRDSEY, A. y WEAVER, P. 1982. The forest resources of Puerto Rico.
- WADSWORTH F.H. & BIRDSEY R.A. A new look at the forests of Puerto Rico.
- WADSWORTH F.H. 1979. Interim prescription of sylvicultural treatment of Tabonuco. Type forest.

- WEAVER, P.L. & BIRDSEY R.A. Secondary forests as a source of timber: techniques for assessment and improvement.

SURINAME

- BOXMAN, O. et al. 1985. Toward sustained timber production from the tropical rain forests in Suriname. Neth. J. Agric. Sci. 33. 8 p.
- DE GRAAF, N.R. 1981. Sustained timber production in the south american tropical rainforest. Workshop on the Management of Low Fertility Acid Soil. Paramaribo. 39 p.
- DE GRAAF, N.R. 1986. A sylvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname. Agricultural University Wageningen. The Netherlands, 250 p.
- DE GRAAF N.R. 1990. Managing natural regeneration for sustained timber production in Suriname: the Celos sylvicultural and harvesting system. Man and Biosphere series Vol. 6.
- DEGRAAF, N.R. y VAN ROMPAEY, R. 1986. The CELOS experiments on silviculture with natural regeneration in Suriname. Workshop on the Management of Low Fertility Acid Soil Paramaribo, 17 p.
- HENDRISON J. y JONKERS, W.B.J. 1989. Management of tropical moist forest in Suriname. 57 p.
- HENDRISON, J. 1984. Harvesting research in Suriname's rain forest. 5 p.
- JONKERS, W.B.J. y SCHMIDT, P. 1984. Ecology and timber production in tropical rain forest in Suriname. Vol. 9 N° 5, 8 p.

TRINIDAD Y TABAGO

- SYNNOT T. 1988. South America and the Caribbean regional report. Volume IV in natural forest management for sustainable timber production. ITTO. 109 p.

VENEZUELA

- DOCHNAL, E.F. 1988. Consultoria en manejo de bosques húmedos tropicales y manejo de plantaciones industriales. FAO, 84 p.
- ENTRALGO, O. 1989. Ensayo de regeneración natural. C.V.G. Proyecto Bosque Sierra. Imataca, 19 p.
- VEILLON J.P., 1986. Especies Forestales autóctonas de los bosques naturales de Venezuela. IFLA - Merida.

CUADERNOS TECNICOS DE LA FAO

ESTUDIOS FAO: MONTES

1	Manual sobre contratos de aprovechamiento de bosques en tierras públicas, 1977 (E F I)
2	Planificación de carreteras forestales y sistemas de aprovechamiento, 1978 (E F I)
3	Lista mundial de escuelas forestales, 1977 (E/F/I)
3 Rev.	1. Lista mundial de escuelas forestales, 1981 (E/F/I)
3 Rev.	2. Lista mundial de escuelas forestales, 1986 (E/F/I)
4/1	La demanda, la oferta y el comercio de pasta y papel en el mundo – Vol. 1, 1977 (E F I)
4/2	La demanda, la oferta y el comercio de pasta y papel en el mundo – Vol. 2, 1978 (E F I)
5	La comercialización de las maderas tropicales, 1977 (E I)
6	National parks planning, 1976 (E** F I)
7	Actividades forestales en el desarrollo de comunidades locales, 1984 (Ar E F I)
8	Técnica de establecimiento de plantaciones forestales, 1978 (Ar C E F I*)
9	Las astillas de madera: su producción y transporte, 1978 (C E I)
10/1	Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos – 1. Principios y metodología, 1978 (E F I)
10/2	Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos – 2. Recolección de datos y cálculos, 1978 (E F I)
11	Savanna afforestation in Africa, 1977 (F I)
12	China: forestry support for agriculture, 1978 (I)
13	Precios de productos forestales 1960-1977, 1979 (E/F/I)
14	Mountain forest roads and harvesting, 1979 (I)
14 Rev.	1. Logging and transport in steep terrain, 1985 (I)
15	AGRIS forestal: catálogo mundial de los servicios de información y documentación, 1979 (E/F/I)
16	China: industrias integradas de elaboración de la madera, 1979 (E F I)
17	Análisis económico de proyectos forestales, 1980 (E F I)
17 Sup.	1. Análisis económico de proyectos forestales: estudios monográficos, 1982 (E I)
17 Sup.	2. Economic analysis of forestry projects: readings, 1980 (C I)
18	Precios de productos forestales 1960-1978, 1980 (E/F/I)
19/1	Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 1, 1980 (I)
19/2	Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 2, 1980 (I)
20	Mejora genética de árboles forestales, 1980 (C E F I)
20/2	Guía para la manipulación de semillas forestales, 1991 (E I)
21	Suelos de las regiones tropicales húmedas de tierras bajas – efectos causados por las especies de crecimiento rápido, 1984 (E F I)
22/1	Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento - Vol. 1. Estimación del volumen, 1980 (C E F I)
22/2	Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento - Vol. 2. Predicción del rendimiento, 1980 (C E F I)
23	Precios de productos forestales 1961-1980, 1981 (E/F/I)
24	Cable logging systems, 1981 (C I)
25	Public forestry administrations in Latin America, 1981 (I)
26	La silvicultura y el desarrollo rural, 1981 (E F I)
27	Manual of forest inventory, 1981 (F I)
28	Aserraderos pequeños y medianos en los países en desarrollo, 1982 (E I)
29	Productos forestales: oferta y demanda mundial 1990 y 2000, 1982 (E F I)
30	Los recursos forestales tropicales, 1982 (E F I)
31	Appropriate technology in forestry, 1982 (I)
32	Clasificación y definiciones de los productos forestales, 1982 (Ar/E/F/I)
33	La explotación maderera de bosques de montaña, 1984 (E F I)
34	Especies frutales forestales, 1982 (E F I)
35	Forestry in China, 1982 (C I)
36	Tecnología básica en operaciones forestales, 1983 (E F I)
37	Conservación y desarrollo de los recursos forestales tropicales, 1983 (E F I)
38	Precios de productos forestales 1962-1981, 1982 (E/F/I)
39	Frame saw manual, 1982 (I)
40	Circular saw manual, 1983 (I)
41	Métodos simples para fabricar carbón vegetal, 1983 (E F I)
42	Disponibilidades de leña en los países en desarrollo, 1983 (Ar E F I)
43	Ingresos fiscales procedentes de los montes en los países en desarrollo, 1987 (E F I)
44/1	Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 1. Ejemplos de Africa oriental, 1984 (E F I)
44/2	Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 2. Ejemplos del Asia sudoriental, 1985 (E F I)
44/3	Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 3. Ejemplos de América Latina, 1987 (E I)
45	Establishing pulp and paper mills, 1983 (I)
46	Precios de productos forestales 1963-1982, 1983 (E/F/I)
47	La enseñanza técnica forestal, 1991 (E F I)
48	Evaluación de tierras con fines forestales, 1985 (C E F I)
49	Extracción de trozas mediante bueyes y tractores agrícolas, 1984 (E F I)
50	Changes in shifting cultivation in Africa, 1984 (F I)
50/1	Changes in shifting cultivation in Africa – seven case-studies, 1985 (I)
51/1	Studies on the volume and yield of tropical forest stands – 1. Dry forest formations, 1989 (F I)
52/1	Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (I)
52/2	Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (I)
53	Ordenación intensiva de montes para uso múltiple en Kerala, 1985 (E F I)
54	Planificación del desarrollo forestal, 1984 (E)
55	Ordenación forestal de los trópicos para uso múltiple e intensivo, 1985 (E F I)
56	Breeding poplars for disease resistance, 1985 (I)
57	La madera de coco - Elaboración y aprovechamiento, 1986 (E I)
58	Cuidado y mantenimiento de sierras, 1989 (E I)
59	Efectos ecológicos de los eucaliptos, 1987 (C E F I)

60 Seguimiento y evaluación de proyectos forestales de participación, 1991 (E F I)
61 Precios de productos forestales 1965-1984, 1985 (E/F/I)
62 Lista mundial de instituciones que realizan investigaciones sobre bosques y productos forestales, 1985 (E/F/I)
63 Industrial charcoal making, 1985 (I)
64 Cultivo de árboles por la población rural, 1988 (Ar E F I)
65 Forest legislation in selected African countries, 1986 (F I)
66 Organización de la extensión forestal, 1988 (C E I)
67 Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (I)
68 Appropriate forest industries, 1986 (I)
69 Management of forest industries, 1986 (I)
70 Terminología del control de incendios en tierras incultas, 1986 (E/F/I)
71 Repertorio mundial de instituciones de investigación sobre bosques y productos forestales, 1986 (E/F/I)
72 El gas de madera como combustible para motores, 1993 (E I)
73 Productos forestales: proyecciones de las perspectivas mundiales 1985-2000, 1986 (E/F/I)
74 Guidelines for forestry information processing, 1986 (I)
75 An operational guide to the monitoring and evaluation of social forestry in India, 1986 (I)
76 Wood preservation manual, 1986 (I)
77 Databook on endangered tree and shrub species and provenances, 1986 (I)
78 Appropriate wood harvesting in plantation forests, 1987 (I)
79 Pequeñas empresas de elaboración de productos del bosque, 1990 (E F I)
80 Forestry extension methods, 1987 (I)
81 Guidelines for forest policy formulation, 1987 (C I)
82 Precios de productos forestales 1967-1986, 1988 (E/F/I)
83 Trade in forest products: a study of the barriers faced by the developing countries, 1988 (I)
84 Productos forestales: proyecciones de las perspectivas mundiales 1987-2000, 1988 (E/F/I)
85 Programas de estudios para cursos de extensión forestal, 1988 (E/F/I)
86 Forestry policies in Europe, 1988 (I)
87 Explotación en pequeña escala de productos forestales madereros y no madereros con participación de la población rural, 1990 (E F I)
88 Management of tropical moist forests in Africa, 1989 (F I P)
89 Review of forest management systems of tropical Asia, 1989 (I)
90 Silvicultura y seguridad alimentaria, 1991 (Ar E I)
91 Manual de tecnología básica para el aprovechamiento de la madera, 1990 (E F I) (Publicado solamente en la Colección FAO: Capacitación, N° 18)
92 Forestry policies in Europe – an analysis, 1989 (I)
93 Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales, 1991 (E I)
94 Manual on sawmill operational maintenance, 1990 (I)
95 Precios de productos forestales 1969-1988, 1990 (E/F/I)
96 Planning and managing forestry research: guidelines for managers, 1990 (I)
97 Productos forestales no madereros: posibilidades futuras, 1992 (E I)
98 Les plantations à vocation de bois d'œuvre en Afrique intertropicale humide, 1991 (F)
99 Cost control in forest harvesting and road construction, 1992 (I)
100 Introduction to ergonomics in forestry in developing countries, 1992 (I)
101 Ordenación y conservación de los bosques densos de América tropical, 1993 (E F)
102 Research management in forestry, 1991 (E)
103 Mixed and pure forest plantations in the tropics and subtropics, 1992 (E)
104 Forest products prices 1971-1990, 1992 (E)
105 Compendium of pulp and paper training and research institutions, 1992 (E)
106 Economic assessment of forestry project impacts, 1992 (I)
107 Conservation of genetic resources in tropical forest management: principles and concepts, 1993 (E)
108 A decade of wood energy within the Nairobi programme of action, 1993 (I)

Disponibilidad: junio de 1993

Ar	–	Arabe	Multil	–	Multilingüe
C	–	Chino	*		Agotado
E	–	Español	**		En preparación
F	–	Francés			
I	–	Inglés			
P	–	Portugués			

Los cuadernos técnicos de la FAO pueden obtenerse en los puntos de venta autorizados de la FAO, o directamente en la Sección de Distribución y Ventas, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

No: 11297